أكاديمية نايف العربية للعلوم الأمنية

تحليل بعض المخدرات القاعدية في الشعر

(دراسة تطبيقية مقارنة)

د. عمر الشيخ الأصم

الطبعــة والأولــى

الرياض

١٤٢٠هـــ ١٩٩٩م

المقدمـــــــة

إن الإنتاج المتنامي وغير المشروع للمواد المخدرة والعقاقير النفسية قد رافقه ازدياد مطرد في عدد المتعاطين والمدمنين ولـم تـعد مشكلـة الإنـتاج والاستخدام غير المشروعين للمواد المخدرة والعقاقير النفسية مشكلة محلية لدولة بعينها أو إقليمية لقارة محددة بل أضحت مشكلة عالمية أفرزت تحديات ليس فقط لرجال المكافحة والمراقبة بل للفنيين العاملين على تحليل هذه المواد في كل دولة من دول العالم وذلك يتطلب تعاوناً فنياً بين المختبرات العاملة على كشف وتحليل هذه المواد تماماً كما يتطلب التعاون والتنسيق بين الدول في مجال المكافحة ومراقبة الإنتاج والتسويق غير المشروعين للمواد المخدرة والمؤثرات العقلية ويعمل كل مختبر على تطبيق نمط تقني متضمـناً الطرق والكواشف الأولية المناسبة والطريقة التي تميزّ كل مجموعة من مجموعات المواد المخدرة والمؤثرات العقلية وكذلك الطرق التحليلية التأكيدية الأكثر دقة والأجهزة التحليلية المناسبة ، والفاعلة في تحديد هذه المواد كيفياً أو كمياً وذلك للبت في العينات التي ترد إلى هذه المختبرات بصورها المختلفة وهي إما عينات مشتبه فيها وتكون عادة على هيئة مساحيق ، محاليل ، أقراص ، كبسولات أو محاليل للحقن وإما أن تكون على هيئة عينات بيولوجية وتكون عادة عينات بول ، دم ، أنسجة مثل الكبد أو الكلى .

لذلك يعتبر أي تطور أو تقدم في هذا النمط التقني عاملاً مهماً في دفع الجهود الأمنية إلى تحقيق أهداف المختبر وبالتالي الجهات العاملة على الحد من انتشارالمواد المخدرة والمؤثرات العقلية .

الدراسة الحالية أعدت بناءً على الرغبة المتنامية لدى الجهات المعنية بتحليل المخدرات إضافة إلى عينات الدم والبول والأنسجة ، ونسبة لأهمية

الشعر وما أثبتته الدراسات التى تمت في هذا الشأن والتى أكدت فعاليته في تخزين المخدرات وصلاحيته للتحليل والكشف عن المخدرات على المدى الطويل بينما يصلح الدم والبول للكشف والتحليل كيفياً أو كمياً للمخدرات على المدى القصير مما يجعل من تحليل هذه العينات والشعر تحليلاً مسانداً تدعم فيه نتائج تحليل الشعر النتائج المتحصل عليها من تحليل البول أو الدم .

لذلك رأت أكاديمية نايف العربية للعلوم الأمنية أن تقدم هذه الدراسة كنقطة انطلاق للعاملين على تحليل هذه المواد مضيفين تقنية جديدة ومدركين لمتطلبات تطبيقها والفائدة التي تعود بها في دعم الجهود الفنية بكل مختبر .

الفصل الأول

خلفية الدراسة وأهميتها

١ . ١ موضوع البحث .

٢ . ١ مشكلة البحث .

٣ . ١ أهمية البحث وأهدافه .

٤ . ١ أسئلة البحث .

٥ . ١ أدبيات البحث .

٦ . ١ الإجراءات المنهجية للبحث .

٧ . ١ الأقسام الأساسية للبحث .

الفصل الأول

خلفية الدراسة وأهميتها

١ . ١ موضوع البحث أو الدراسة

يتفاوت الاستخدام غير المشروع للمواد المخدرة بين الأفراد والجماعات والتشخيص الصحيح لهذا الاستخدام هو المفتاح الحقيقي للتعامل مع مشكلة المتعاطين وكان الاعتماد الأساسي في الكشف الأولي عن نوع المادة المخدرة أو السامة التى تم تعاطيها على فحص عينات من بول أو دم المتعاطين والتى قد تكون مجدية للكشف عن المخدرات بعد ساعات أو أيام من تعاطيها وهنا يكمن قصور فحص عينات البول أو الدم لتحديد نوع المادة المخدرة بعد مدة من تعاطيها بينما يسمح الشعر بإمكانية الفحص عن هذه المخدرات بعد عدة أيام أو شهور من وقت تعاطيها وعليه فسوف يتناول البحث :

١ـ التركيب الفسيولوجي للشعر وما مدى ترابط المخدرات القاعدية (الأفيونيات والكوكايين) بحلقات الشعر وكما هو معروف فإن الشعر ينمو بإضافة حلقات جديدة بمعدل (١٠٥٥ـ١٠٥٠) مليميتر في الشعر وتحتفظ كل حلقة من هذه الحلقات بالمواد التي ترتبط بها وتبقى المخدرات بالحلقة أي بالشعر مابقى الشعر بالرأس أو حتى بعد الوفاة مالم تتم إزالة هذا الشعر ، ولتأكيد قوة ترابط المواد المخدرة القاعدية فسوف يتم حقن حيوانات التجارب المعدة لهذة لدراسة بالمواد المشار إليها ثم تبدأ إزالة الشعر لمدة أسبوعين لدراسة مدى بقاء هذه المواد بالشعر .

٢ـ معدل انتشار المواد المخدرة في الشعر متفاوت بين المجموعات العرقية ويتناسب طردياً مع لون الشعر وعليه فسوف تعتمد الدراسة تحليل النيكوتين في الشعر لمدخنين من مجموعتين عرقيتين لمقارنة معدل انتشار مادة النيكوتين الشبيهة كميائياً بالمخدرات القاعدية .

٣ ـ تسخير الأجهزة التحليلية المتاحة لتحليل الشعر وذلك من خلال رفع كفاءتها الكشفية نسبة لقلة وضعف تركيز المخدرات بالشعر وكذلك تطوير فعاليتها الفصلية لهذه المواد من خلال إضافة ملحقات فنية لهذا الغرض .

٤ ـ إيجاد طريقة تحليلة فعالة ومبسطة يمكن تطبيقها في العمل الروتيني اليومي من قبل القائمين على تحليل المخدرات بالمختبرات الجنائية العربية .

٢ . ١ مشكلة البحث أو الدراسة

بالرغم من النتائج الإيجابية التي أفرزتها الدراسات السابقة في مجال تحليل المخدرات في الشعر خاصة تحديد متى بدأ تعاطي هذه المواد ومتى تم التوقف عنها إلاَّ أن الحاجة لا زالت ضرورية لمزيد من الأبحاث لتدعيم :

١ـ إمكانية استخدام الشعر في التعرف على المخدرات القاعدية من خلال الإيض (المستحلبات) الناتجة عن تمثيل هذه المخدرات .

٢ـ تحديد نوع الرابطة الكيميائية بين المخدرات والشعر ومن ثم تحديد مدى ترابط هذه المواد بالشعر .

٣ـ تأثير المنظفات الكيميائية (الشامبو) على بقاء هذه المواد بالشعر .

٤ـ إمكانية استخدام الأجهزة التحليلية المتاحة إذا تم رفع كفاءة الأجزاء الكشفية والفصلية لهذه المواد نسبة لضعف كمية المواد المخدرة المرتبطة

بالشعر والتى تصل إلى أقل من واحد من المليون خاصة وأن معظم الأبحاث التى تمت في هذا الجانب استفادت من تقنيات الأجهزة المتقدمة والباهظة التكلفة والتى قد لا تتوفر بالمختبر الجنائي أو المختبر العامل على التحليل الروتيني اليومي للمواد المخدرة أو المؤثرات العقلية .

٣ . ١ أهمية البحث وأهدافه

تكمن أهمية البحث في أنه يمثل إضافة تطبيقية لدراسة المخدرات القاعدية في الشعر ومدى ترابط هذه المواد بالشعر وماتأثير المنظفات الكيميائية(الشامبو) على بقاء هذه المخدرات القاعدية بالشعر ، كما يهدف البحث إلى تأكيد استخدام الشعر كأثر بيولوجي يحمل من البيانات العلمية عن المواد المخدرة أو السامة الكثير ولمدة طويلة ، ضمن الاثار البيولوجية التي تستخدم في التحليل الروتيني اليومي من خلال تسخير الأجهزة المتاحة بعد رفع كفاءتها الكشفية والفنية بتطبيق واستخدام طريقة تحليلية مبسطة تعطي نتائج يعتمد عليها في التقارير التي تصدر بشأن تحليل المخدرات .

٤ . ١ فروض البحث وتساؤلاته

إن التساؤلات التي دفعت إلى إجراء هذا البحث تشمل :

١ـ مامدى ترابط المخدرات القاعدية (الأفيونيات والكوكايين) بالشعر وما نوع الرابطة الكيميائية بينهما .

٢ـ مامدى تأثر هذا الترابط بالمنظفات الكيميائية (الشامبو) .

٣ـ مامدى تباين هذا الترابط بين المجموعات العرقية .

٤ـ مامدى فاعلية الأجهزة التحليلية المتاحة لتحليل الشعر بعد إضافة ملحقات

تطويرية فاعلة وذات تكلفة محدودة بدلاً من الأجهزة المتقدمة والحديثة باهظة التكلفة .

٥ . ١ أدبيات البحث أو الدراسة (الإطار النظـري)

١ ـ أثبتت الدراسات السابقة أن الشعر يمتاز عن الآثار البيولوجية الأخرى مثل الدم أو البول ، في أنه يحتفظ بالمواد المخدرة لمدة تتراوح مابين شهور وسنين لكنها لم تتطرق إلى نوع الرابطة الكيميائية بين المواد المخدرة والشعر .

٢ ـ لم تتطرق أي من الدراسات السابقة والمتاحة حالياً إلى تأثير المنظفات الكيميائية مثل الشامبو وغيرها على ترابط المواد المخدرة في الشعر وبالتالي بقاءها بالشعر .

٣ ـ كل الأجهزة التي استخدمت في الدراسات السابقة كانت من الفصيلة المتقدمة الباهظة التكلفة والتى لا تتوفر في كثير من المختبرات التحليلية الروتينية سواءً التي تقوم بتحليل السموم الإكلينكية بوزارات الصحة أو المختبرات الجنائية العربية .

٤ ـ معظم الدراسات التى استفادت من الشعر في تحديد نوع المادة المخدرة التي تم تعاطيها ومتى بدأ ذلك ومتى إنتهى ركزت على حيوانات التجارب وهنا سوف يتم التركيز على المقارنة بين المجموعات العرقية على الإنسان وعلى شريحة من المدخنين حيث يتشابه الترابط الكيميائي بين المواد المخدرة والشعر ومادة النيكوتين (الدخان) والشعر .

٦ . ١ الإجراءات المنهجية للبحث أو الدراسة

هذا البحث عملي تطبيقي تشمل إجراءات تنفيذه :

١ـ توفير حيوانات تجارب من الفئران والأرانب المتبع تجربتها في مثل هذه الدراسات ووضعها في بيوت حيوانات التجارب حيث حفظها يتطلب رعاية وعناية وكذلك إجراءات الحقن وجمع العينات .

٢ـ شراء ملحق لرفع كفاءة جهاز الالكتروفورسيس ذي العامود الشعيري وكذلك أعمدة فصل إضافية وجهاز حاسب آلي خاص تمثل هذه الأجهزة كقاعدة بيانات وطابعة ليزر .

٣ـ تجهيز محاليل المخدرات القاعدية ومحاليل الكشف والتحليل الأخرى اللازمة وتوفير المواد الكيميائية والمذيبات العضوية الضرورية .

٤ـ توزيع استمارة تحديد عناصر المجموعتين العرقيتين (شريحتي المدخنين وغير المدخنين) ـ مرفق صورة منها ـ على بعض الجنسيات غير الناطقة بالعربية لذلك أعدت باللغة الانجليزية .

٥ـ جمع العينات المخدرات القاعدية (من حيوانات التجارب) وعينات النيكوتين من عناصر المجموعتين وبداية تنفيذ البحث .

٦ـ مقارنة الطرق المستخدمة بهدف الخروج بطريقة تحليلية مبسطة ثم كتابة وإصدار نتائج البحث .

استمارة تحديد عناصر المجموعات العرقية .

NAIF ARAB ACADEMY FOR SECURITY SCIENCES

FORENSIC SCIENCE LABORATORY

Project Title : Hair Analysis for Basic Drugs

1.Serial No.---------------------------- 2.Date:-------------------------
3.Name(Optional):--------------------- 4.Age:--------------------------
5.Sex------------------------------------- 6.Nationality:-----------------
7.Education:----------------------------- 8.Profession:------------------
9.Marital Status:-------------------------

10.Smoker:---------11.Past-Smoker:--------- 12.Non-Smoker:------
13.Date Smoking started:----------14.No.ofCigarette/day:----------
15.Date Smoking Stopped---------16.BrandName:-------------------
17.DoyouSmoke Cigar:------------18. No.ofCigar/day---------------
19.Brand Name:--------------- 20.Any other Smoking habit:--------
21.Ifnon-smoker,then Exposure to a regular smoker:----------------

---

22.Chronic Illness:1.----------------- 23.Since:1.----------------------
2.----------------- 2.----------------------
3.------------------ 3.----------------------
24.Medications: 1------------- Dose:-----------Since---------------
2.------------ Dose:-----------Since---------------
3.------------ Dose:-----------Since---------------
25.Last Dose taken:--

26.Natural hairColour:----------- 27.Hair dye use:--------------------
28.Brand Name:------------------ 29:Colour:-------------------------
30.No.of times:------------------- 31.Date of last Application:-------
32:Brand name of Shampo:------ 33.No.of Application/week:------
34.Hair cream/oil:-------------- 35.No.ofApplication/week:-------
36.Date of last Application :--- 37.Date of last Hair cut:-----------
38.Any Medical treatment of Hair:-------------------------------------
39.Medications:---
40.Dose:--

٧ . ١ الأقسام الأساسية للبحث

يشمل هذا البحث الأقسام التالية :

١ـ دراسة نتائج الدراسات السابقة في مجال البحث .

٢ـ قياس فاعلية الجهاز بعد إضافة المحلقات الإضافية بتركيز من العينات يصل إلى واحد من العشرة من المليون (١٠$_{٧}$) (١٠٠٠٠٠٠٠ , ٠)

٣ـ تحليل عينات الشعر لدراسة المخدرات القاعدية (حيوانات التجارب) .

٤ـ تحليل عينات الشعر لدراسة تأثير المنظفات الكيميائية (حيوانات التجارب بغد غسل شعرها بالشامبو قبل الحلاقة) .

٥ـ تحليل عينات الشعر لدراسة تباين معدل انتشار النيكوتين بين المجموعات العرقية .

٦ـ تفسير النتائج وكتابة وإصدار البحث .

الفصل الثاني

أهمية الشعر كأثر بيولوجي

١ . ٢ المقدمة .

٢ . ٢ تركيب الشعر .

٣ . ٢ دخول المخدرات للشعر .

٤ . ٢ طرق استخلاص المخدرات من الشعر .

الفصل الثاني

أهمية الشعر كأثر بيولوجي

١ . ٢ المقدمة

لقد سجلت العقود الماضية تزايداً مزعجاً في الإنتاج غير المشروع للمواد المخدرة والمؤثرات العقلية والذي عكسته الكميات المضبوطة من الجهات المعنية من رجال المكافحة والجمارك وحرس الحدود في كثير من دول العالم، الأمر الذى يشير إلى زيادة معدل الاستخدام غير المشروع من قبل المتعاطين والمدمنين . وقد أشارت بعض التقارير المعدة من جهات المكافحة المحلية ولجان وهيئات المكافحة الدولية إلى أن هنالك أنواعاً جديدة من المشتقات التي تنتجها المختبرات السرية قد بدأت تتسرب إلى الأسواق السرية وأن ازدياداً مُطَّرداً في الاستخدام غير المشروع لبعض المستحضرات الصيدلانية مثل المنومات (البنزودايزوبينات) والمهدئات قد سجلت في السنوات الماضية.

إن حجم الاستهلاك غير المشروع وكذلك الإنتاج المتزايد للمواد المخدرة والمؤثرات العقلية يضع عبئاً جديداً للمختبرات الجنائية والتي لم يعد دورها قاصراً على تحديد أو معرفة المواد التي يشتبه فيها وأنما مطلوب من المختبرات الجنائية تحديد نوعية المادة التي تم تعاطيها من قبل المتعاطين وذلك من خلال تحليل العينات البيولوجية (الدم و البول) والتى تحوى أيض (المستحلبات) المواد التي تم تعاطيها . وللتعرف على هذه المواد من خلال الإيض الناتجة من عملية التمثيل الدوائي بالجسم، فإن ذلك يتطلب الإلمام التام بطرق استخلاص هذه الإيض من العينات التي ترد إلى المختبر الجنائي أو مختبرات

السموم الاكلينكينة والتي تتباين بتباين طبيعة النشاط الكيميائي للمادة المخدرة أو المؤثرات العقلية التي تم تعاطيها من قبل المتعاطين، كذلك الإلمام التام من قبل القائمين على تحليل هذه المواد بكيفية استخدام وتشغيل الأجهزة التحليلية المستخدمة في هذا الجانب ومن ثم تفسير نتائج التحليل الآلي لهذه المواد. لقد أفرز التقدم التقني أنماطاً عديدة ومتباينة من الأجهزة التحليلية فمنها ما هو بالغ الدقة وفائق الحساسية ومنها ماهو انتقائي لمجموعة محددة من المركبات التي قد تشمل بعض المواد المخدرة أو المؤثرات العقلية.

لذلك أضحت الحاجة ملحة إلى إيجاد طرق وتقنيات لتحليل الإيض التي تحويها عينات بيولوجية أكثر تعقيداً وتداخلاً مع هذه الإيض كالشعر ، العرق، أو الأظافر ومن بين هذه الآثار وجد الشعر اهتماماً بالغاً خلال العقود الأخيرة حيث ثبت أنه يمثل جزءاً مهماً وأثراً يعتمد عليه في تحديد ما إذا كان حامله قد استخدم مواد مخدرة أم لا . وقد عرف أن أعداداً كبيرة من المركبات (خارجية أو داخلية) تنتشر خلال الشعيرات الدموية إلى جذر الشعر وتبقى هناك مدة طويلة بعيدة عن العوامل الفسيولوجية التي تعمل على تكسيرها ، ففي حقبة الستينيات تبين أن «نابليون» قد مات مسموماً بعنصر الزرنيخ وقد ثبت وجود هذا العنصر بعد تحليل عينات من شعره ، كذلك أثبتت نتائج التحليل مؤخراً أن «بيوت كيت» كان يتعاطى الأفيون بعد وجود المورفين في عينات من شعره هذا وقد ثبت حديثاً أنه يمكن كشف الكوكايين في عينات من شعر بعض المتعاطين ، وقد شجعت هذه النتائج استخدام الشعر في التعرف على أنواع أو نوع المواد التى يساء استخدامها من قبل المتعاطين حيث أن الشعر يمثل سجلاً لكل فرد يحفظ العينات العلاجية التي يستخدمها الشخص أو المواد غير مشروعة الاستخدام والتي يتعاطاها المتعاطى ولمدة زمنية طويلة، أياماً ، أسابيع، شهوراً ، بل سنيناً

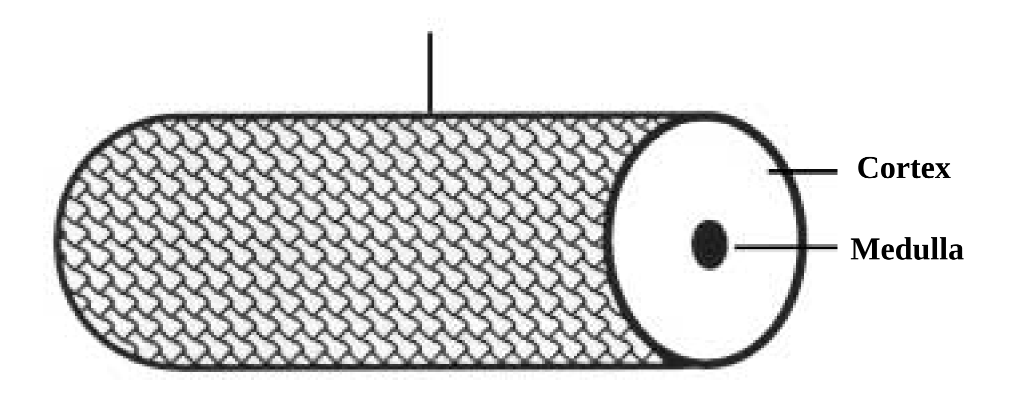
منذ تاريخ تجميع عينات الشعر وبالتالي حظي الشعر بإهتمام المعنيين بتحليل السموم والمخدرات ، التسمم الدوائي والجرعة الدوائية وكذلك المهتمين بأمراض البشرة .

وقد صاحب تحليل الشعر للكشف عن المخدرات والسموم كثير من التساؤلات مثل تأثير العوامل الجوية المحيطة على بقاء المواد المخدرة بالشعر ، تأثير مستحضرات التجميل التي يستخدمها بعض المتعاطين ، تأثير نوع الشعر ، شعر الرأس ، شعر اللحية ، شعر منطقة العانة ، شعر الإبطين ، وكذلك الصبغة المميزة لكل شعر .

٢ . ٢ تركيب الشعر

يتكون الشعر من تركيب أو ألياف اسطوانية مكونة من خلايا مضغوطة تنمو من داخل حويصلة تعرف بالفوليكل(Follicles) ويبلغ طول الليف الشعري عند الإنسان حوالي ١٥ـ ١٢٠ ميكروميتر حسب نوعية الشعر ومكان نموه من الجسم ، ويضم الشعر بروتيناً غنياً بعنصر الكبريت يعرف بالكيراتين(α -Keratin) وكلمة كيراتين مشتقة من الكلمة الإغريقية كيراس(Keras) وتعني القرون ، يعمل هذا البروتين على زيادة طول الشعرة أو الألياف الشعرية وجعلها قوية ومقاومة وثابتة من خلال إحلال روابط الكبرتيتد (H–S) بواسطة روابط الكبريت الأقوى كيميائياً (S–S) وينتج عن ذلك شكل قوي ثابت .

تتكون كل شعيرة من ثلاثة أنواع من الخلايا الطبقية طبقة خارجية هي طبقة الكيوتكيل «Cuticle» وتحيط بمركز الشعيرة المعروف بالكورتكس «Cortex» والتي تحوي مركزاً يعرف بالميديلا «Medulla» الشكل رقم (١) .



الشكل رقم (١)
قطاع عرضي في الشعرة يوضح مكونات الليفة الشوية، والكيويتكل الكورتكس والميديلا

تقوم طبقة الكيوتكيل بحماية الطبقة الداخلية للشعيرة وقد تتأثر طبقة الكيوتكيل بالمواد الكيميائية أو الأبخرة الكيميائية من البيئة المحيطة أو المواد الداخلة في تركيب الشامبو أو مستحضرات التجميل الأخرى، كما يتأثر بالحرارة ، الضوء كما يتكسر تحت أي تأثيرات ميكانيكية و تحت هذه التأثيرات تظهر الشعيرة ضعفاً في الأجزاء التى تأثرت وبالتالي تضعف الألياف الشعيرية وتسقط كما يكون الكورتكس الجزء الأساسي للألياف الشعيرية ويتكون من خلايا طويلة من بروتين الكيراتين قد تصل أطوالها إلى ١٠٠ ميكروميتر وتترابط هذه الألياف البروتينية ببعضها البعض بواسطة مادة كيميائية ، وقد تحمل هذه الألياف صبغة مميزة للون كل نوع من أنواع

الشعر وتوجد هذه الصبغة في حبيبات منتشرة في الألياف البروتينية وتعرف هذه الصبغة بالميلانين . وبالتالي فإن اختلاف لون الشعر بين الأسود والابيض يتناسب مع نسبة هذه الحبيبات التي تحمل هذه الصبغة وكثافة توزيعها عبر الألياف الشعرية وكذلك نوع الصبغة التي تحملها الحبيبات اللونية .

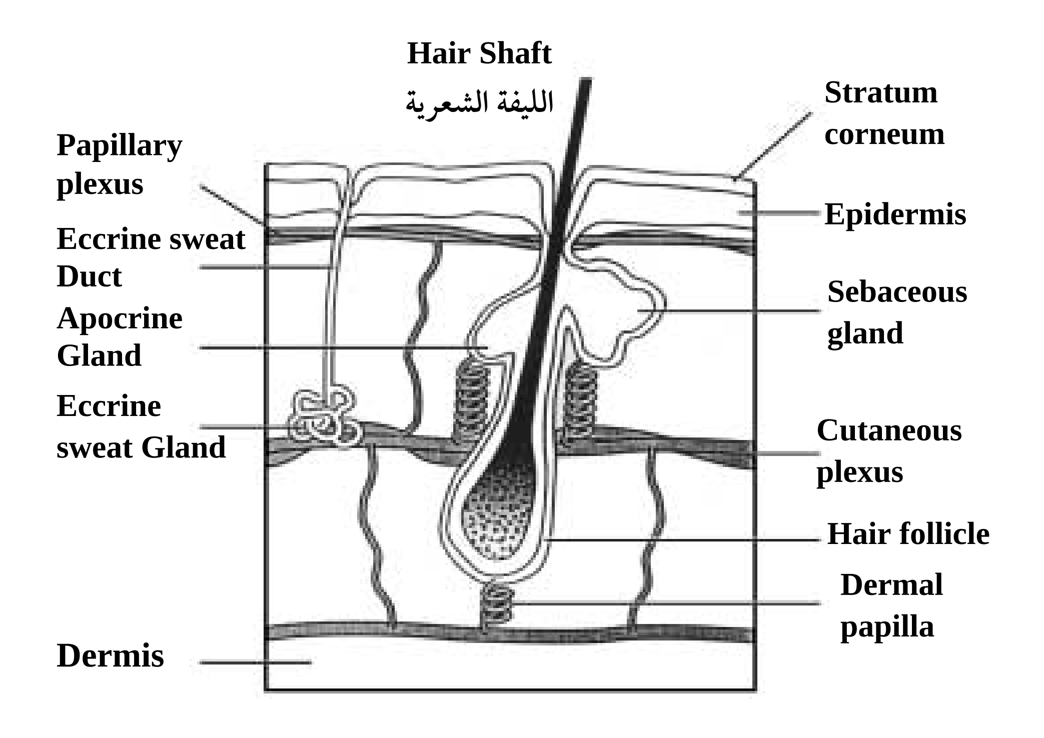
تتكون الميديلا من خلايا ضعيفة الترابط وتزيد نسبة الميديلا بالشعرة كلما زاد قطر الشعر ، وفي الإنسان تمثل الميديلا نسبة صغيرة جداً من الكتلة الشعرية ، بل تكاد تنعدم تماماً في بعض الأنواع البشرية وقد تتكون ثنائية في الليفة الشعرية الواحدة .

يتكون الشعر من بوليمرات مترابطة تقاطعياً ، بلورية جزئياً تحوى عدة مجموعات كيميائية فاعلة مثل المجموعات الحمضية ، القاعدية والمجموعات البروتينية القادرة على ربط الجزئيات الصغيرة . ويتكون الشعر الآدمي (حسب نسبة الرطوبة بالشعر) من حوالي ٥٦ـ٩٥٪ بروتين ، ١٥-٣٥٪ ماء ، ١ـ٩٪ لبيدات والنسبة المعدنية التي يحتويها الشعر تبلغ حوالي ٢٥ , ٠ ـ ٩٥ , ٠٪ هذا وتوجد آثاردقيقة جداً من العناصر وبعض العناصر الثقيلة . تحوي الشعرة الآدمية نسبة معقولة من المركبات الهيدروكربونية ، الأحماض الأمينية (جلايسين)، هيدروكسايل (ثربونين) أحماضاً أميدية أحادية وثنائية (اسبارتيك وقلوتاميك)، أحماضاً أمينية ثنائية القاعدة (ليسين) وكذلك أحماضاً أمينية ثنائية الكبرتيد (سيستين) وأحماضاً أمينية فينولية (تيروسين) .

وأخيراً جذر الشعرة (follicle) وينغمس هذا الجزء من الشعرة داخل البشرة بحوالي ٣ـ ٤ مليمتر تحت البشرة وترتبط بهذا الجزء غدتان هما :

غدة أبوكرين (Apocrine) وغدة اسيباسيشص (Sebacceaus) وهاتان الغدتان تفرغان إفرازتهما من الأحماض الأمينية والليبدات وغيرها . . إلى داخل جذر الشعرة ، وترتبط بجذر شعر الأبط ومنطقة العانة غدة ثالثة هي الغدة العرقية إلا أنها لا تفرغ إفرازها داخل جذر الشعر وإنما بجانبه .

ومما تقدم نستطيع تقسيم منطقة جذر الشعر إلى ثلاث مناطق : المنطقة الداخلية وتقوم بإنتاج الخلايا الشعرية ، المنطقة التالية وهي منطقة التزويد ببروتين الكيراتين وذلك لتقوية الألياف الشعرية والمنطقة الثالثة وهي منطقة الشعر الدائم (الشكل رقم ٢) .



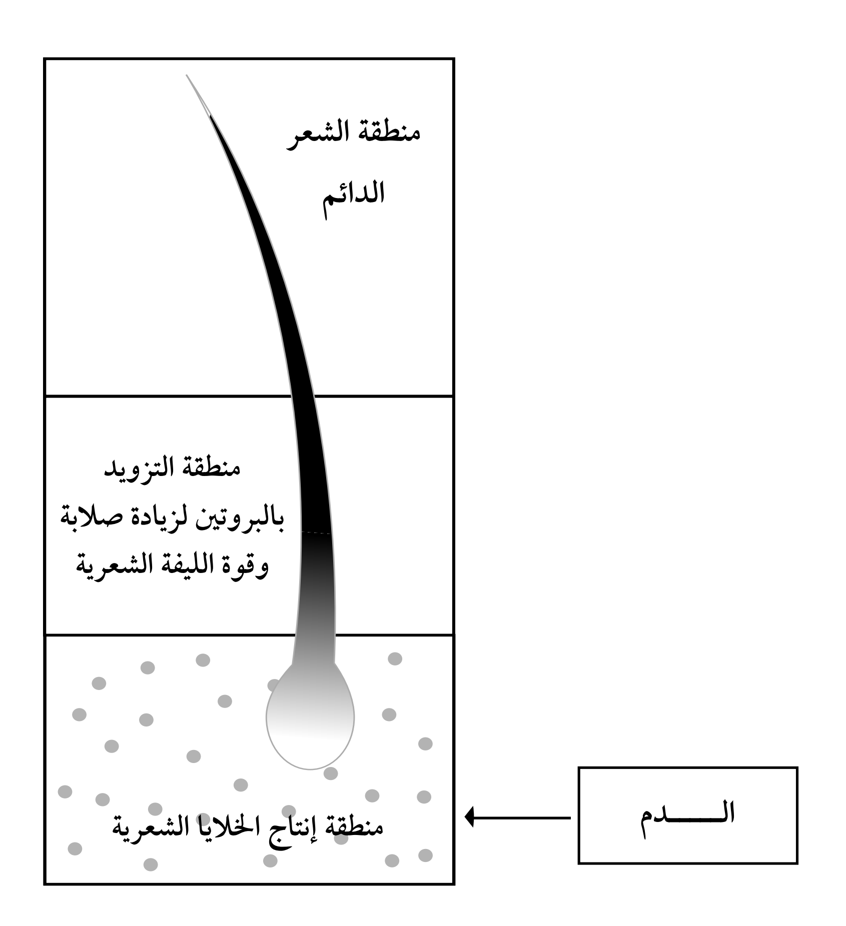
الشكل رقم (٢)

يوضح أجزاء جذر الشعرة (الحويصلة) والغدد التي ترتبط بها

تفرز غدة اسيباسيشص (Sebacceaus) مادة السيبوم (Sebum) وهي مادة شمعية تعطي الشعر لمعانه وأهم المواد التى تفرزها : الأحماض الدهنية الحرة ، احماض دهنية متحدة ، مواد غير متصبنه مثل الأسكوالين والكوليسترول والمادة الشمعية . وتفرز غدة أبوكرين مادة شبه زيتية ، عديمة اللون والرائحة لم يعرف الكثير عن تركيبها حتى الآن ولكن تعطي رائحة مميزة عندما تعمل البكترياعلى تكسيرها ، أما الغدد العرقية والتي تنتشر في كل أجزاء الجسم تقريباً تفرز املاح عنصري الصوديوم والبوتاسيوم والماء بالإضافة إلى اليوريا ، الأحماض الامينية إضافة إلى افراز الأدوية وغيرها .

٣ . ٢ دخول المخدرات إلى الشعر وارتباطها به

حاول المعنيون بتحليل المخدرات في الشعر التوصل إلى تحديد كيفية دخول المخدرات أو انتقالها من الدم إلى الشعر ومن ثم ارتباطها بالشعر . وكان أول مقترح أن المخدرات [١] (Henderson) تدخل من الدم إلى الشعر (جذر الشعر Follicles) بطريقة الانتشار العكسي (Passive Diffusion) الشكل رقم (٣) . عند نمو الشعرة تكون منطقة الجذر اكثر نشاطاً وبالتالي فهي بحاجة إلى التزويد بكمية وافرة من الدم .



الشكل رقم (٣)
يوضح طريقة دخول المخدرات إلى الشعر وإرتباطها به

فينتقل الدم إلى منطقة إنتاج الخلايا الشعرية حاملاً معه مايحوي من مواد (مخدرات مثلاً) فتنتقل هذه المواد إلى منطقة النمو النشطة وبالتالي تدخل إلى الشعرة وعندما يضاف البروتين من المنطقة العليا لها يحاصر المخدر بين الحلقات الشعرية وبالتالي يبقى بالألياف الشعرية ما بقيت هذه الألياف تنمو ويزيد طولها . وفي هذه الحالة يعتمد ارتباط المخدرات بالشعر على نسبة تركيزها في الدم والذي يعتمد بدوره على كمية الجرعة التي تم

تعاطيها ، وبما أن نسبة نمو الشعر ثابته فإن بقاء المخدرات بالشعر يمكن أن يكون مرتبطاً بزمن وجود المخدر بالدم أو زمن تعاطي هذا المخدر .

بينما هناك اقتراح آخر[٢] (Offidani)يعتمد عملية تبادل العناصر الثقيلة وغيرها بين الدم ومحتويات الشعر عبر ظروف وسيطة مختلفة ، إلا أن هذا الاقتراح لم يؤيد عملياً وذلك لغياب المعلومات التى توضح كيفية ارتباط هذه العناصر بالشعر ، بينما أثبتت الدراسات [٣] (Jurado) أن هنالك علاقة وطيدة بين نسبة المواد المخدرة في الشعر وكمية المادة التي تم تعاطيها مثل الهيروين ، الكوكايين ، الميروانا وفينسايكلدين (PCP) وفي دراسة حديثة استخدمت مادة ميثوكس أمفيتامين (Methoxy amphetamine) أكدت الدراسة تلك العلاقة الإيجابية بين الجرعة التي تم تعاطيها ونسبة المادة المخدرة بالشعر . كما أشارت الدراسة إلى أن المادة المخدرة تنتقل عبر الليفة الشعرية بمعدل ٤ , ٠ ـ ٤٦ , ٠ مليمتر / اليوم وهده الأرقام تتطابق تماماً مع معدل نمو شعر فروة الرأس .

أشارت بعض الدراسات[٤] (Harrison) إلى أن ارتباط المخدرات بالشعر يعود إلى قابلية مادة الميلانين للارتباط بالجزئيات الدوائية أو المخدرة وذلك لصفاتها الطبيعية لا الكيميائية وبذلك يمكن تفسير دخول المخدرات إلى الشعر ثم ارتباطها به من خلال تصور بيوكيميائي مبني على :

١ـ انتقال المخدرات إنتقالاً بيولوجياً خلال غشاء الخلية .

٢ـ ارتباط المخدرات ارتباطاً بيولوجياً .

٣ـ انتقال وارتباط من خلال قابلية المخدرات للارتباط بمادة الميلانين .

وفي كل الحالات فان المخدرات وآيضها تنتقل من الدم إلى جذر الشعر (Follicle) وبالتالي فان جذر الشعر هو المصدر الأساسي لهذه المواد وأيضها وانتقالها عبر جذع الشعرة يتوقف على عدة عوامل منها :

١ـ طبيعية الغشاء الخلوي الحيوي .

٢ـ معدل انسياب الدم إلى جذر الشعرة .

٣ـ معدل ارتباط المخدر ببيروتين البلازما .

٤ـ درجة ذوبان المخدرات في البروتين«Libid»

٥ـ نسبة الجزئيات المتأينة إلى الجزئيات غير المتأينة من المادة المخدرة .

٦ـ حجم الجزيء الدوائي أو جزيء المادة المخدرة .

٧ـ نسبة تركيز المادة المخدرة .

٨ـ معدل الأس الهيدروجيني (PH) .

كما هو معروف فإن أعلى تمثيل دوائي يحدث في خلايا الكبد ولكن نسبة ضئيله من الأنزيمات العاملة على ذلك بدرجة أقل توجد بالبشرة الآدمية . وأن التحويل الكيميائي الحيوي للمواد المخدرة يتم عادة بمرحلتين : المرحلة الأولى هي : أكسدة ، اختزال أو هيدرولسيس للمجموعات الفاعلة وبالتالي تصبح هذه المجموعات مهيأة للترابط وهذا يتم في المرحلة الثانية مثل إنشاء أو تشييد القلوكورونيد (Glucuronide) وتوجد عدة أنزيمات بجذر الشعرة (Hair follicle) مثل : الأنزيمات العاملة على الكحولات والالدهايدات ، المركبات الكربونية العطرية ، وأنزيم سلفوترانسيفيديز كذلك تنقل المواد والعناصر المعدنية عبر الليفة الشعرية عند تعرضها للملوثات البيئية ومنها إلى جذر الشعر لذلك يستخدم الشعر حالياً في دراسة المركبات المسببة للسرطان من خلال تحليل جذر وليفة الشعر كما يستخدم

الشعر لدراسة الاختلالات الجينية (الوراثية) وبعض الدراسات المتعلقة بالحالات العصبية . هنالك أربعة انواع من الشعر يمكن تحليلها لمثل هذه الدراسات هي : شعر الرأس وهو الأكثر شيوعاً في التحليل وذلك لغزارته وسهولة الحصول عليه ، شعر اللحية عند الرجل وهو أقوى واكثر صلابة من شعر الرأس ولكن ليس سهلاً الحصول عليه خاصة إذا كان الشعر معتناً به لأسباب عقائدية وشعر الإبطين وهو اضعف الأنواع وغالباً يتعرض للتلوث بسهولة خاصة وإنه يوجد بمنطقة غنية بالغدد العرقية من الجسم وأخيراً شعر منطقة العانة وهو كذلك يحمل أعلى نسبة من التلوث الخارجي مقارنة بشعر الرأس أو اللحية .

وفي هذه الدراسة سوف يركز البحث على تحليل شعر الرأس بالنسبة للإنسان وشعر الظهر بالنسبة لحيوانات التجارب ، هذا وقد استخدم شعر الرأس في دراسات سابقة كثيرة أهمها : دراسة السموم خلال القرن التاسع عشر ١٨٥٨م [٥] (Casper) وبعد قرن من الزمان تقريباً تم تحليل مادة الامفيتامينات في الشعر [٦] (Nakahara)ولكن حقيقة فإن الدراسة التي أشارت إلى الشعر كأثر آدمي يحمل من المكونات الكثير والهامة هي تحليل الافيونيات من الشعر واستخلاصها بالكحول المثيلي وذلك بالتسخين لمدة ساعتين ثم التبخير والتجفيف وبعد ذلك الفحص بواسطة (Radio -Immunoassay) وكانت هذه هي أول الثورة في استخدام الشعر وتحليله للكشف عن المخدرات أو السموم[٧](klug) وكان أول من استخدم الشعر في مجال التسمم الجنائي هو العالم الألماني (klug) والذي استخدم محلول الصودا الكاوية لإذابة الشعر وكذلك حامض الهيدروكلوريك لتحويل الوسط القاعدي إلى وسط حامضي ومن ثم استخلاص المورفين وتحليله كيفياً وكمياً وقد وجد أن نسبة المورفين في العينة التي تم تحليلها تتراوح ما بين ١ , ٠ – ١٥ نانوجرام لكل

مليجرام شعر وهذه الطريقة تعتبر الأكثر بساطة وسهولة حيث يتم تحويل الشعر (الصلب) إلى محلول سائل وبالتالي يعامل السائل معاملة عينات البول أو الدم .

وكان (Arnol)[٨] (١٩٨٠م) أول من استخدم الشعر كمؤشر لتحديد المواد المخدرة في الماضي والحاضر للمتعاطي واستخدم (Valent) (١٩٨١م) الشعر كعينة لتحديد مادتي المورفين والكوكايين بالنسبة للمدمنين وخلال المدة من ١٩٨١ ـ ١٩٩٢م لم تكن نتائج تحليل الشعر مقبولة لدى كثير من الهيئات القضائية أو إدارات التحقيق إلاّ أن الأبحاث توالت وبمعدل مناسب وأدخلت أجهزة جديدة في مجال كشف وتحديد المواد المخدرة أو السامة في الشعر ، كما بدأت بعض اللقاءات العلمية تنشط في هذه المدة . كما عقد أول اجتماع لمناقشة تحليل الشعر وأهميتة في مجالي السموم والمخدرات في مدينة هامبرج لعام ١٩٨٥م واعتمد هذا الاجتماع النتائج التي تم الحصول عليها حتى تاريخ الاجتماع وبعد ذلك بدأت الدراسات العملية تتناول كافة جوانب التحليل والشعر معاً لتشمل المؤثرات الخارجية والكيميائية على المخدرات بالشعر مثل تأثير الشامبو المستخدم في غسيل الشعر ، تحليل الملوثات والنمو غير المنتظم للشعر وأثبتت الدراسات أن المخدرات يمكن إزالتها جزئياً من الشعر وذلك من خلال الغسيل اليومي للشعر وأن الشعر الملوث بالأدوية أو المخدرات لا يمكن تنظيفه بالشكل الكامل .

٤ . ١ طرق استخلاص المخدرات من الشعر

استخدمت عدة طرق لاستخلاص المخدرات والسموم من الشعر خلال هذه المدة وظفت فيها المذيبات العضوية مثل الكحول المثيلي والأستون

محاليل الأملاح المعدنية والأحماض والأنزيمات في وسط قاعدي وتسلسلاً يمكن تلخصيها في : ـ
كان وسط الاستخلاص خلال العام ١٩٧٩م كحول ميثيلي . وخلال العام ١٩٨٠م ـ ١٩٨١م كان وسط الاستخلاص محلول الصودا الكاوية (١ , ٠عياري) وحامض الهيدروكلوريك (١ , ٠ محلول عياري) ثم استخلاص بالكحول الميثيلي وبعد التبخير يذاب الناتج في ماء ملحي وخلال المدة ١٩٨٢م ـ ١٩٨٤م كان الوسط محلول الصودا الكاوية ، خلال العام ١٩٨٥م كان الوسط مذيب الأستون ، وفي العام ١٩٨٨م استخدم الأنزيم كمستخلص قليل التكسير أو التأثير على المواد التي يحتويها الشعر ، بينما خلال حقبة التسعينيات تباينت المذيبات والمستخلصات المستخدمة ما بين المحاليل القلوية المائية والأنزيمات أو الاثنين معاً .

وحقيقة أن هنالك طرقاً عديدة ومذيبات مختلفة لاستخلاص المخدرات والأدوية والسموم من الشعر إلاَّ أن طرقاً محدودة تعمل فيها المستخلصات على تفتيت وإذابة الشعر كليةً وبالدراسات المقارنة التي أجريت تبين أنه ليس بالضرورة تحويل الشعر إلى سائل وأن المحدودية الكشفية للمواد في الشعر تصل إلى (١٠)نانوجرام في كل مليجرام شعر وقد استخدم الشعر لدراسة معظم المخدرات كيفياً أو كمياً فقد تم تحليل الشعر منذ زمن بعيد للكشف عن الأفيونيات وبصفة خاصة مادتي المورفين والكودايين [٩] (Goldbergeer) كما استخدم لتحديد نسبة الكوكايين في عينات لبعض المدمنين [١٠](Valent) وأثبتت دراسات لاحقة احتواء الشعر على مادة ثنائي خلات المورفين (الهيروين) [١١](Tagliaro) ، كما تم تحديد نسبة مستحلبات الكوكايين مثل بنزوايل إيقونين ، ميثايل إيقونين ، نورسوكايين ، كوكاإيثيلين ونوركوكا إيثيلين (12-13)

وأخيراً نشرت دراسة تفرق بين مدخني الكراك (Hamoki,KidWeLL) ومتعاطي الكوكايين بالطرق الأخرى من خلال تحليل عينات الشعر إلاَّ أن بعض الباحثين أشاروا إلى أن نسبة الكوكايين بالشعر لا تعطي نتيجة قاطعة عن الكمية التي تم تعاطيها (الجرعة)، الزمن الذي حدث فيه التعاطي والمدة التي مكثها الكوكايين بالشعر (Kintz)[١٤]، التعرف على المنشطات التخليقية(الاميفيامينات) مثل : الامفيتامين، ميتاامفيتامين، نيكوتين، أميتريبتيلين ، وإميبرامين، قد تم من خلال تحليل عينات الشعر (Nakahara, Roehrich)[١٥-١٦] كما حدث وأن تم تحليل عينات الشعر واستخدمت نتائج التحليل في قضية جنائية جينوا ـ إيطاليا (Moeller, Nakahara)[١٧-١٨] كما أحدث كشف وتحديد المواد الحشيشية في الشعر ضجة واسعة حيث تم تحديد حامض التراهايدروكاربوكسيليك (Carboxy-THC) وبنسبة ضئيلة بلغت (١٠)نانوجرام في كل مليجرام شعر كما تم تسجيل أعلى نسبة من هذا الحامض كذلك في عينات شعر أخرى بلغت ١٠ نانوجرام في كل مليجرام شعر (Cirimele, Kauert, Moeller)[١٩-٢١] وقد تم كشف العقاقير الأخرى في عينات من شعر المتعاطين مثل الباربتيورات (فينوباربتيال) (Janes)[٢٢] فينسابكليدين (Nakahara)[٢٣] إلاَّ أن المنومات لا تزال بحاجة الى بعض الأبحاث المتعلقة بالكشف والكواشف حيث تم حتى الأن فقط كشف البرومازيبام في عينات شعر من شخص متعاطي ٢٠ قرصاً من عقار ليكسوتانيل ولمدة طويلة (Scheller) [٢٤] استخدم الباحثون في الدراسات السابقة الأجهزة الأكثر تقدماً وذلك لحساسيتها العالية في كشف النسب الضئيلة للمواد المخدرة أو السامة التي يحتويها الشعر مثل جهاز كروموتوغرافيا الغاز مطياف الكتلة (GC-MS)، جهاز مطياف الكتلة / مطياف الكتلة (Ms/ms) وطريقة الريدوامنيوآس (Radio-Immunoassay)

(RIA)، وأخيراً استخدام جهاز الالكتروفوريسيس العمود الشعري عالي الكفاءة (HPCE) والذي يوظف كاشف الفوتودايورارّى(Photodiodarry deteetor) وسوف استخدمت هذه الدراسة جهاز الالكتروفوريسيس العمود الشعري عالي الكفاءة في دارسة عينات الشعر (حيوانات التجارب-الآدمي) لتحديد نسبة المواد المخدرة فيها، وكذلك جهاز كروموتوغرافيا الغاز / مطياف الكتلة المتوفرين بقسم المختبرات الجنائية بأكاديمية نايف العربية للعلوم الأمنية.

الجدول التالي يوضح مجموعات المواد المخدرة التي تم كشفها في الشعر والأجهزة المستخدمة لتحديد نسبة هذه المواد والسنوات التي أنجزت فيها الدراسات :

جدول رقم (١)

مجموعات المواد المخدرة التي تم كشفها في الشعر والأجهزة التحليلية المستخدمة لتحليل الشعر والسنة التي تم فيها التحليل

المجموعــة	مواد المجموعة التي تم كشفها في الشعر	الجهاز المستخدم لتحليل عينات الشعر	السنة التي تم فيها التحليل
الأفيونيات	المورفين الكوكايين ثـنـائـي خـلات المـورفـين (هيروين آحادي المورفين كوداين ـ 2h	GC/MS GC/MS GC/MS GC/MS GC/MS	١٩٨٠م ١٩٨٦م ١٩٨٧م ١٩٩١م ١٩٩٢م
الكوكايين	الكوكايين بنزوايل ايقونين الكوكايين الكوكايين/ بنزوايل ايقونين ايقونين ميثايل ايقونين، نوركـوكـايـين، كوكا أيثيلين، نوركا ايثيلين	RIA GC/MS CI/MS/MS GC/MS GC/MS	١٩٨٠م ١٩٧٨م ١٩٨٠م ١٩٨٨م ١٩٩١م
الأمفيتامينات	ميتايل امفيتامين امفيتامين/ ميتايل أمفيتامين ميتايل وايموكسي أمفيتامين	GC/MS GC/MS GC/MS	١٩٨٣م ١٩٨٤م ١٩٩٢م
المركبات الحشيشية	تتراهيدروكنابنوليك «كنابينويدات» كنابينول (CBN) كنابيديول (CBD)	GC/MS(THC/ TCA) GC/MS GC/MS	١٩٨٩م ١٩٩٥م ١٩٩٦م

الفصل الثالث

دراسة المخدرات القاعدية بالشعر

١ . ٣ مواد وطرق البحث .

٢ . ٣ طريقة استخلاص عينات الشعر .

٣ . ٣ ظروف التحليل الكروموتوغرافي .

٤ . ٣ نتائج التحليل وتفسيرها .

الفصل الثالث

دراسة المخدرات القاعدية بالشعر

وسوف تعتمد هذه الدراسة تحليل عينات من شعر حيوانات التجارب (منطقة الظهر) لعدد من الأرانب بعد حقنها بعينات من المواد المخدرة (المنشطات الكوكايين) و (المهبطات الافيونيات) القاعدية وذلك بازالة شعر منطقة الظهر على فترات لعدد من الأرانب التي تم حقنها بالكوكايين، ثم تحليل عينات لعدد آخر من الأرانب التي تم حقنها بالهيروين بإزالة شعر منطقة الظهر على فترات محددة.

كذلك ستعتمد الدراسة تحليل شعر آدمي لبعض المدخنين وذلك لدراسة مادة النيكوتين ويتم ذلك بعد حلاقة شعر فروة الراس على فترات تتراوح مابين يوم وثلاثة اسابيع للمقارنة وسوف يستخدم جهاز الكروموتوغرافيا السائلة الكفاءة العالية لدراسة هذه المواد ملحقاً به كاشف القوتودايورأرّى (Photodiodarry deteetor) وسوف يستخدم كذلك جهاز الالكتروفوريسيس العمود الشعري عالي الكفاءة وجهاز كروموتوغرافيا الغاز/ مطياف الكتلة ومن ثم مناقشة النتائج وتفسيرها.

١ . ٣ مواد وطرق البحث

تجميع عينات الشعر

لقد تم تجميع عينات الشعر من مجموعتين من المتطوعين

- مجموعة المدخنين وتعرف بالمجموعة (أ) في هذه الدراسة.

ـ مجموعة غير المدخنين والذين لا يتعرضون ولا يجلسون في بيئة دخان السجاير وتعرف بالمجموعة (ب) في هذه الدراسة .

كل عناصر المجموعتين (أ) و(ب) هم من جنسية واحدة وبلون شعر واحد ، وقد تم استيفاء بيان من المجموعة (أ) بنوع وماركة السجاير التي يدخنونها يومياً وما إذا كانوا يتعاطون أي أدوية علاجية وما إذا كانوا يستخدمون صبغات شعر أو أي مواد تجميل أخرى وقد تم اختيار الأشخاص الذين يستخدمون نوعاً مشتركاً من السجاير وعدداً مشتركاً من السجاير في اليوم ولا يتعاطون أي أدوية علاجية ولا يستخدمون صبغة شعر أو أي مواد تجميل للشعر أثناء تجميع عينات الشعر للتحليل أو قبل ذلك .

وقد تم تجميع عينات الشعر من ١٠ أشخاص من المدخنين وبمعدل ٢٠٠ مليجرام من كل شخص من مؤخرة فروة الرأس وأخذت العينات بطول الشعرة كاملاً وقد تم خلط العينات جميعها وذلك للتمكن من استخدام أكثر من طريقة وأكثر من معالجة للشعر أثناء عمليات التحليل . كما تم تجميع عينات أخرى من أشخاص غير مدخنين وبعيدين عن بيئة أي تدخين وعددهم ٨ أ شخاص وبمعدل ٢٠٠ مليجرام من كل شخص من مؤخرة فروة الرأس بطول الشعرة كاملاً وقد تم خلط هذه العينات كذلك للتمكن من استخدام وتطبيق الخطوات اللاحقة أثناء هذه الدراسة .

٢ . ٣ طريقة استخلاص عينات الشعر

أخذت ٣٠ مليجرام من خليط شعر المجموعة (أ) وتم غسلها ثلاث مرات بمذيب ثنائي كلور الميثان حوالي ٣ (مليليترات) في كل مرة وذلك باستخدام المحرك أو الرجاف الكهربائي لتفعيل عملية الغسيل وقد تم تجميع المذيب المستخدم في كل مرة على حدة وطبقت نفس الطريقة (غسل الشعر)

على ٣٠ مليجرام من عينات الشعر للمجموعة (ب) وقد استخدمت ثلاثة طرق للاستخلاص أولاها : استخلاص مادة النيكوتين والكوتنين بمحلول الصودا الكاوية (٥ , ٠) محلول عياري وذلك باضافة ٣ مليليترات إلى الجزء الأول من عينة الشعر التي تم غسلها وترك الخليط مع التحريك من وقت لآخر تحت درجة حرارة الغرفة ولمدة أربع ساعات بعد ذلك تم تحويل الخليط مع التحريك إلى عامود زجاجي معبأ للفصل العمودي(Extrulet) للمحتويات وذلك بإضافة ٨ مليليترات من مزيج من ثنائي كلور الميثان / الكحول الايزوبروبيلي (بنسبة ٩ : ١)ومن ثم تجميع المواد التي تم فصلها لعمليات التحليل اللاحقة أما طريقة الاستخلاص الثانية فقد استخدم فيها ٣ مليليترات حامض الهيدروكلوريك (١ , ٠) محلول عياري تحت درجة حرارة ٦٠ م ولمدة اربع ساعات .

أما الطريقة الثالثة فقد استخدمت ٣ مليليترات حامض الهيدروكلوريك (١ , ٠) محلول عياري تحت درجة حرارة ٦٠ م ولمدة ٢٤ ساعة بعد ذلك تمت معادلة الوسطين لكل من الطريقتين الثانية والثالثة وذلك بإضافة ٥ , ١ مليليتر من محلول الصودا الكاوية ١٢ محلول مولاري ، ثم نقلت محتويات كل من الطريقتين الثانية والثالثة إلى عمودين من الزجاج (Extrulet) إنتاج شركة ميرك الألمانية وذلك للفصل العمودي كما سبق شرحه في الطريقة الأولى وتم تجميع العينات من كل عمود وذلك لعمليات التحليل اللاحقة طبقت الطرق أعلاه على ٣٠ مليجرام من خليط الشعر للمجموعة (ب) وهي المجموعة القياسية في هذه الدراسة .

٣ . ٣ ظروف التحليل الكروموتوغرافي

تم توظيف جهاز الكروموتوغرافيا السائلة الكفاءة العالية (HPLC) إنتاج شركة بيكيمان (Beckman) والمكون من : دافعة الناقل السائل كاشف الاشعة فوق البنفسجية .

وطابعة قيريان، كما تم توظيف عامود الفصل ذي الأبعاد (250X4.6 mm i.d) والمعبأ بمادة (LC_8DB) .

إنتاج شركة سابلكو ، هذا الجهاز ضمن مجموعة الأجهزة التحليلية التي زود بها قسم المختبرات الجنائية بأكاديمية نايف العربية للعلوم الأمنية .

الوسط الناقل هو مزيج من : ماء مقطر : استونايترايل بنسبة (٩٤ : ٦) مضافاً إليها (٣) مليليترات تعادل نسبة (3.5) تحوى ترامیثایل أمين و(٠٠١ , ٠) محلول مولاري من خماس سلفونات الصوديوم وكذلك (و٠١٨ , ٠) محلول مولاري ثنائي فوسفات البوتاسيوم و(٠١٣ , ٠) محلول مولاري حامض الستريك ، وقد تم ضبط الآس الهيدروجيني للوسط الناقل إلى (٧ , ٤)بواسطة حامض الستريك ليصبح الوسط حامضياً .

٣. ٤ نتائج التحليل وتفسيرها

تحدثت الدراسات السابقة عن إمكانية التلوث بالشعر إذا تعرض لظروف بيئية تسمح بذلك وبما أن المدخن يظل في بيئة مشبعة بدخان التبغ رأى الباحث تحليل مخلفات الغسيل التي تم تجميعها وحفظها قبل عملية الاستخلاص لأن الغسيل أو نظافة الشعر تعني إزالة العوالق الخارجية دون تأثر المكونات أو المحتويات الداخلية للشعرة . وقد كانت نتائج التحليل

لمخلفات تنظيف الشعر للمجموعتين (أ) و(ب) كما هي موضحة بالجدول رقم (٢) . وتوضح هذه النتائج أن تنظيف الشعر قبل الاستخلاص ضروري لإزالة العوالق من السطح الخارجي للشعر وأن استخدام المذيب ثنائي كلور الميثان ثلاث مرات أفضل من استخدامه مرتين مثلاً .

جدول رقم (٢)

وجود أو عدم وجود النيكوتين والكوتينين في المذيب ثنائي كلور الميثان المستخدم لتنظيف السطح الخارجي للشعر

عدد المرات	المجموعات	تنظيف المرة الأولى		تنظيف المرة الثانية		تنظيف المرة الثالثة	
		نسبة النيكوتين	نسبة النيكوتين	نسبة النيكوتين	نسبة النيكوتين	نسبة النيكوتين	نسبة النيكوتين
(١)	المجموعة (أ)	++	+	+	–	–	–
	المجموعة (ب)	–	–	–	–	–	–
(٢)	المجموعة (أ)	++	+	+	–	–	–
	المجموعة (ب)	–	–	–	–	–	–
(٣)	المجموعة (أ)	++	+	+	–	–	–
	المجموعة (ب)	–	–	–	–	–	–

الحد الأدنى للكشف هو (١٠،٠) نانوجرام لكل مليجرام من الشعر علامة (–) تعني أن النسبة الموجودة أقل من (١٠.) نانوجرام لكل مليجرام من الشعر .

هنالك دراسات عديدة سابقة استخدمت أكثر من طريقة لاستخلاص النيكوتين والكوتينين ، وفي هذا البحث تم التركيز على طريقتي الاستخلاص القاعدية (الصودا الكاوية) وطريقة الاستخلاص الحامضية ـ حامض الهيدروكلوريك مع التسخين لدرجة ٦٠ مئوية ولمدة اربع ساعات و٢٤ ساعة وذلك لمقارنة أيُّ الطرق أفضل لاستخدامها في إنجاز هذا البحث .

تم حقن العينات التي جمعت بواسطة كل طريقة من الطرق الثلاث في جهاز الفصل الكروموتوغرافيا السائل الكفاءةً العالية (HPLC) ورصدت النتائج المتحصل عليها بالجدول رقم ٣ والذي يوضح تركيز مادتى النيكوتين والكوتينين اللتين تم استخلاصهما من عينات شعر المجموعة (أ) . المجموعة (ب) أثبتت عدم احتوائها على أيٍّ من المادتين عند حقنها في جهاز الكروموتوغرافيا السائل الكفاءة العالية (HPLC) وقد تم استبعادها .

والجدول رقم (٣) يوضح نسبة النيكوتين والكوتينين في عينات شعر المجموعة (أ) وذلك باستخدام ثلاث طرق استخلاصية .

جدول رقم (٣)

نسبة النيكوتين والكوتينين في عينات شعر المجموعة (أ)

عدد المرات	نسبة الاستخلاص القاعدية		نسبة الاستخلاص الحامضية ٦٠ْ ـ ٢٤ ساعة		نسبة الاستخلاص الحامضية ٦٠ْ ـ ٢٤ ساعة	
	النيكوتين نانوجرام/ مليجرام	الكوتنين نانوجرام/ مليجرام	النيكوتين نانوجرام/ مليجرام	الكوتنين نانوجرام/ مليجرام	النيكوتين نانوجرام/ مليجرام	الكوتنين نانوجرام/ مليجرام
١	٢٢,٠٠	٢,٢٠	١٨	٢,٢٠	١٩	٢,٤٠
٢	٢٢,٣٠	٢,١٨	١٧	٢,٢٣	٢٠	٢,٣٦
٣	٢٢,١٠	٢,٢٠	١٨	٢,٢٠	١٩	٢,٤١
٤	٢٢,١٠	٢,٢١	١٩	٢,٢٢	١٩	٢,٤٠
٥	٢٢,٠٠	٢,٢٠	١٨	٢,٢٠	١٩	٢,٤٠
٦	٢٢,١٠	٢,٢١	١٨	٢,١٠	١٨	٢,٤١
المتوسط	٢٢,١٠	٢,٢	١٨	٢,٢	١٩	٢,٤
معدلات النحراف	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠

أشار كثير من الباحثين إلى أن التحليل الكمي للمواد المخدرة في الشعر يعد المشكلة الأساسية ، كذلك علمية تنظيف الشعر قبل عملية الاستخلاص لازالة العوالق والملوثات البيئية من السطح الخارجي للشعر يعتبر أساسياً ، وقد أثبتت النتائج أن استخدام مذيب ثنائي كلور الميثان في عملية تنظيف الشعر يعتبر فعالاً في إزالة العوالق والملوثات بالسطح الخارجي للشعر إذا استخدم ثلاث مرات بدلاً من مرتين أومرة واحدة .

كذلك توضح النتائج المبينة في الجدول رقم (٣) أن الطريقة القاعدية أفضل إذا ما قورنت بالطريقة الحامضية الثانية أو الثالثة بالنسبة لمركب النيكوتين بينما يتضح أن نسبة الكوتينين تكاد تكون ثابتة في كل من الطريقتين القاعدية أو الحامضية، كذلك تعتبر الطريقة القاعدية متبوعةً بالفصل العامودي (Solid- phae) ذات درجة عالية من التكرارية وخالية من أي مركبات ذات تداخل كروموتوغرافي مقارنة بالطريقة الحامضية .

والشكل رقم (٤) يوضح كروموتوغرام العينات القياسية ومستخلص عينات شعر المجموعة (أ) بواسطة الكروموتوغرافيا السائلة ذي الكفاءة العالية .



الشكل رقم (٤)

كروموتوغرام العينات القياسية لمادتي النيكوتين (١) والكوتينين (٢) ومستخلص عينات المجموعتين (أ و ب) بجهاز الكروموتوغرافيا السائلة ذي العالية (A) العينات القياسية (B) عينات المجموعة (أ) و (c) عينات المجموعة (ب)

يمكننا أن نخلص إلى أن عمليات تنظيف الشعر لإزالة العوالق وملوثات البيئة المحيطة أمراً أساسياً وأن أنسب المذيبات فعالية هو ثنائي كلور الميثان والذي أصبح الأكثر شيوعاً في مجال تحليل الشعر . وإذا أخذنا في الاعتبار الطبيعة الكيميائية لمادة النيكوتين ومادة الكوتنين القاعديتين فإن الطريقة القاعدية لاستخلاص (الصودا الكاوية) والفصل العمودي الصلب هي الأنسب لاستخلاص مثل هذه المركبات وبما أن الدراسة سوف تركز بشكل أساسي على المخدرات القاعدية فإن الطريقة القاعدية هي الطريقة الوحيدة التي سوف يستخدمها الباحث في دراسة عينات : الكوكايين، الهيروين التي سوف يتم حقنها لحيوانات التجارب (الأرانب) .

يهدف حقن حيوانات التجارب (الأرانب) بعينات من بعض المواد المخدرة القاعدية إلى تحديد المدة الزمنية التي يمكن خلالها أن يفحص عن هذه المواد في عينات من شعر المتهمين أو الموقوفين بتهمة تعاطي أو استخدام المواد المخدرة القاعدية كالأفيونيات ، الكوكايين أو الامفيتامينات .

الفصل الرابع

المدى الزمني للكشف عن المخدرات القاعدية في الشعر

١ . ٤ المواد اللازمة وطرق الفحص .

٢ . ٤ طريقة تجميع عينات الشعر .

٣ . ٤ نتائج التحليل وتفسيرها .

٤ . ٤ الخلاصـــة .

الفصل الرابع

المدى الزمني للكشف عن المخدرات القاعدية في الشعر

بالرغم من الأبحاث التى تمت في هذا المجال إلاَّ أن التفسير الدقيق لبعض نتائج التحليل لا يزال يسبب مشكلة معقدة لبعض الباحثين وذلك لأسباب لاتزال غيرواضحة منها تأثيرمستحضرات التجميل التي تستخدم للشعركالدهانات، الأصباغ، الشامبوهات. . الخ، وكذلك التلوث الخارجي عبرالألياف الشعرية بواسطة خاصية الانتشار، (diffusion) ويبقي السؤال متى يكون الفحص عن المخدرات بالشعروإلى متى تبقى هذه المخدرات بالشعر.

وفي دراسات سابقة تناولت معدل ظهور المخدرات في الشعر (الكشف عنها) وكذلك معدل اختفائها اجراها كل من Ferko)[٢٥] و (Henderson)[٢٦] و (Cone) [٢٧] و (Wilias)[٢٨] و (Nakahara)[٢٩] وآخرون أثبتت أنه يمكن الكشف عن المخدرات في الشعر بعد ثمانية ساعات من حقن هذه المواد المخدرة في حيوانات التجارب ويمكن الكشف عن هذه العينات حتى الساعات الأولى من اليوم الرابع (تتم حلاقة الشعر وفحصه دائماً) . بالرغم من أن مثل هذه التجارب قد طبقت وبدرجة محدودة جداً على عينات بشرية متطوعة إلاَّ أن الاختلافات العرقية بين البشر تجعل من التجارب البشرية قليلة الفائدة مقارنة مع التجارب على حيوانات التجارب والتى أثبتت فعاليتها في تفسير كيفية الترابط بين جزئيات المواد المخدرة وبروتين الشعر وهذه التجارب والتى سوف تستخدم عدداً من الأرانب لتطبيقها تهدف إلى

تحديد المدة الزمنية التي يمكن الكشف خلالها عن المواد التى تم حقنها للأرانب وكذلك متى تختفى هذه المواد عن الشعر تماماً .

١ . ٤ المواد اللازمة وطرق الفحص

١ ـ تم تجهيز المذيبات العضوية والكيمياويات اللازمة وكانت من الدرجة العالية النقاوة ، كذلك تم تحضير المواد المخدرة القاعدية الهيروين (الافيونيات) والكوكاين وذلك بتركيز واحد مليجرام لكل مليلتر كحول ميثيلي كمواد قياسية . وقد اخذت هذه العينات من عينات المعرض الدائم للمواد المخدرة والمؤثرات العقلية ووسائل تهريبها بقسم المعارض بمعهد التدريب بأكاديمية نايف العربية للعلوم الأمنية ، كما يتم تحضير محلول مائي لكل من الهيروين والكوكايين بتركيزات خمسة مليجرام لكل كيلوجرام من الأرانب وذلك بهدف الحقن .

٢ ـ تم تأمين اثنى عشر أرنباً من الإناث ذات الشعر الرمادي الباهت تراوحت أوزانها ما بين (3 - 3.5 Kg) وذلك بهدف حقن ستة منها بجرعات محلول الهيروين والستة الأخرى بمحلول الكوكايين المائي وذلك باعطاء كل أرنب جرعة واحدة فقط ، هذا وقد تم حبس كل أرنب في قفص خاص به وتم حقن الكوكايين بالمجموعة الأولى وتعرف فيما بعد بالمجموعة (١) وتم حقن الهيروين بالمجموعة الثانية وتعرف فيما بعد بالمجموعة (٢) وقد تم تجميع العينات بما مقداره خمسين مليجرام شعر من كل أرنب وكانت تجمع عينات كل مجموعة وتعامل كعينة واحدة في عمليات التحليل وتحديد نسبة الكوكايين أو بنزوايل الايقونين أو المورفين على التوالي وهي إيض (Metabolites) الكوكايين والهيروين توالياً .

٣ـ تم استخدام جهازين من الأجهزة الحديثة في التحليل الكيفي والكمي لمادتي الكوكايين والمورفين وكذلك لتحديد نسبة مادة بنزاويل الايقونين أحد نواتج أو إيض الكوكايين ومادة المورفين إيض الهيروين .

١ . ١ . ٤ جهاز الالكتروفوريسيس العمود الشعيري

High performance capillary electro phorecis (HPCE)

ظروف تشغيل جهاز الالكتروفويسيس الشعيري عالي الكفاءة :

تم توظيف جهاز الالكتروفوريسيس الشعيري عالي الكفاءة والذي زودت به المختبرات الجنائية مؤخراً وكان فصل مادتي المورفين (الهيروين) والكوكايين في منطقة الالكتروفوريسيس الشعيرية (السيلكا المضغوطة) وذلك باستخدام محلول البورات بمعيارية (M 0,05) وأسس هيدروجين (٢ , ٩) كخلفية مائية وللكشف عن المواد التي تم فصلها وظّف كاشف الفوتودايودآري بطول موجات ٢٣٨ نانوميتر و٢١٤ نانوميتر للكشف عن الكوكايين والمورفين على التوالي .

٢ . ١ . ٤ جهاز كروموتوغرافيا الغاز/ مطياف الكتلة

(Gas chromatography /Mass Spectrometry (GC/MS)

ظروف تشغيل جهاز كروموتوغرافيا الغاز / مطياف الكتلة (GC/MS) : تم استخدام جهاز (GC/MS) ماركة فينقان مات (المختبرات الجنائية ـ أكاديمية نايف العربية للعلوم الأمنية) كما استخدم لجهاز الفصل الكروموتوغرافي العمود الشعيري بطول ٣٠ متراً وقطره الداخلي ٢ , ٠ مليميتر وكان سمك مادة السيلكا بداخله ٢٥ , ٠ ميكروميتر . تم تثبيت درجة حرارة نظام الحقن في ٢٥٠ْ درجة مئوية واستخدم غاز الهيليوم عالي النقاوة

كغاز حامل خلال العمود بمعدل سريان ١ ملليلتر في كل دقيقة تم برمجت درجة حرارة العمود (الفرن) من ١٠٠ْم لمدة دقيقتين ثم تبدأ في الارتفاع بمعدل ٢٠ْ في الدقيقة لتصل إلى ٢٠٠ْم. بعد ذلك ترتفع الحرارة بمعدل ٤ْم كل دقيقة لتصل إلى ٢٥٠ْم، ثم ترتفع الحرارة بمعدل ٢٠ْم كل دقيقة لتصل إلى ٣٠٠ْم وتثبت لمدة خمس دقائق.

أما بالنسبة لجهاز مطياف الكتلة فقد استخدم نظام التأين الالكتروني والتأين الكيميائي للمواد بواسطة الميثانول.

استخدم هذان الجهازان لحساسيتهما العالية وذلك لتحديد نسبة المواد المخدرة أو نواتجها والتي تم استخلاصها من عينات شعر مجموعتي الأرانب.

هذان الجهازان من بين الأجهزة الحديثة التى زودت بها المختبرات الجنائية بأكاديمية نايف العربية للعلوم الأمنية وهما من إنتاج شركة بيكمان وشركة فينقان مات تواليا.

٢ . ٤ طريقة تجميع عينات الشعر

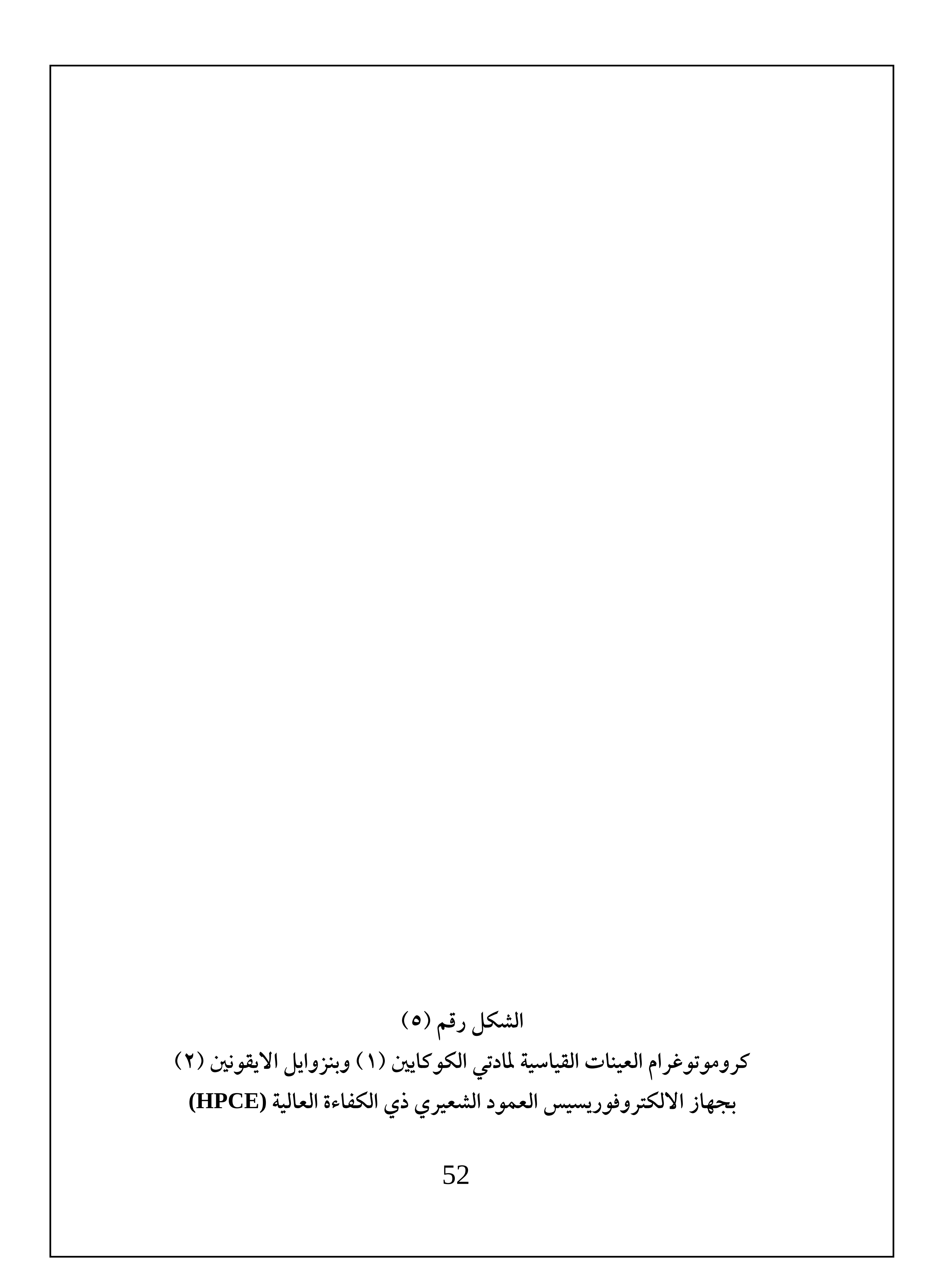
لقد تم تنظيف شعر كل أرنب (منطقة الظهر بشكل أساسي) ثم جففت باستخدام فوطة قطنية نظيفة لهذا الغرض. وضع كل أرنب داخل قفص خاص به. تمت إزالة شعر منطقة الظهر باستخدام المقص من كل أرنب صباح اليوم الثاني واحتفظ به كشعر قياسي لكل مجموعة (أى قبل حقن أي مادة للأرانب) تم حقن مامقداره ٥ مليجرام للكيلو من مادتي الكوكايين والهيروين لكل أرنب من أرانب المجموعة (١) والمجموعة (٢) وذلك في اليوم التالي. بعد ستة ساعات تم أخذ عينات(٤٠ ـ ٥٠) مليجرام شعر من كل أرنب وتم استخلاص العينات مجتمعة لكل مجموعة باستخدام طريقة

الاستخلاص القاعدية ، كذلك أخذت عينات شعر أخرى بعد ١٢ ساعات من زمن حقن المواد المخدرة ثم بعد ٢٤ ساعة أي اليوم التالى وبعد ذلك استمر في أخذ عينات الشعر من كل أرنب بعد ٢٤ ساعة من زمن جمع العينات السابقة أي تجمع عينات الشعر كل ٢٤ ساعة ولمدة أسبوعين من تاريخ حقن المواد المخدرة .

٣ . ٤ نتائج التحليل وتفسيرها

كانت تجمع هذه العينات يومياً ويتم استخلاص وتحديد وكذلك تقدير نسبة المواد المخدرة فيها وذلك بحقنها أولاً في جهاز الالكتروفوريسيس العمود الشعيري (HPCE) وجهاز كروموتوغرافيا الغاز/ مطياف الكتلة لتحديد نسبة كل مادة ناتجة عن عملية التمثيل الدوائي (الإيض) .

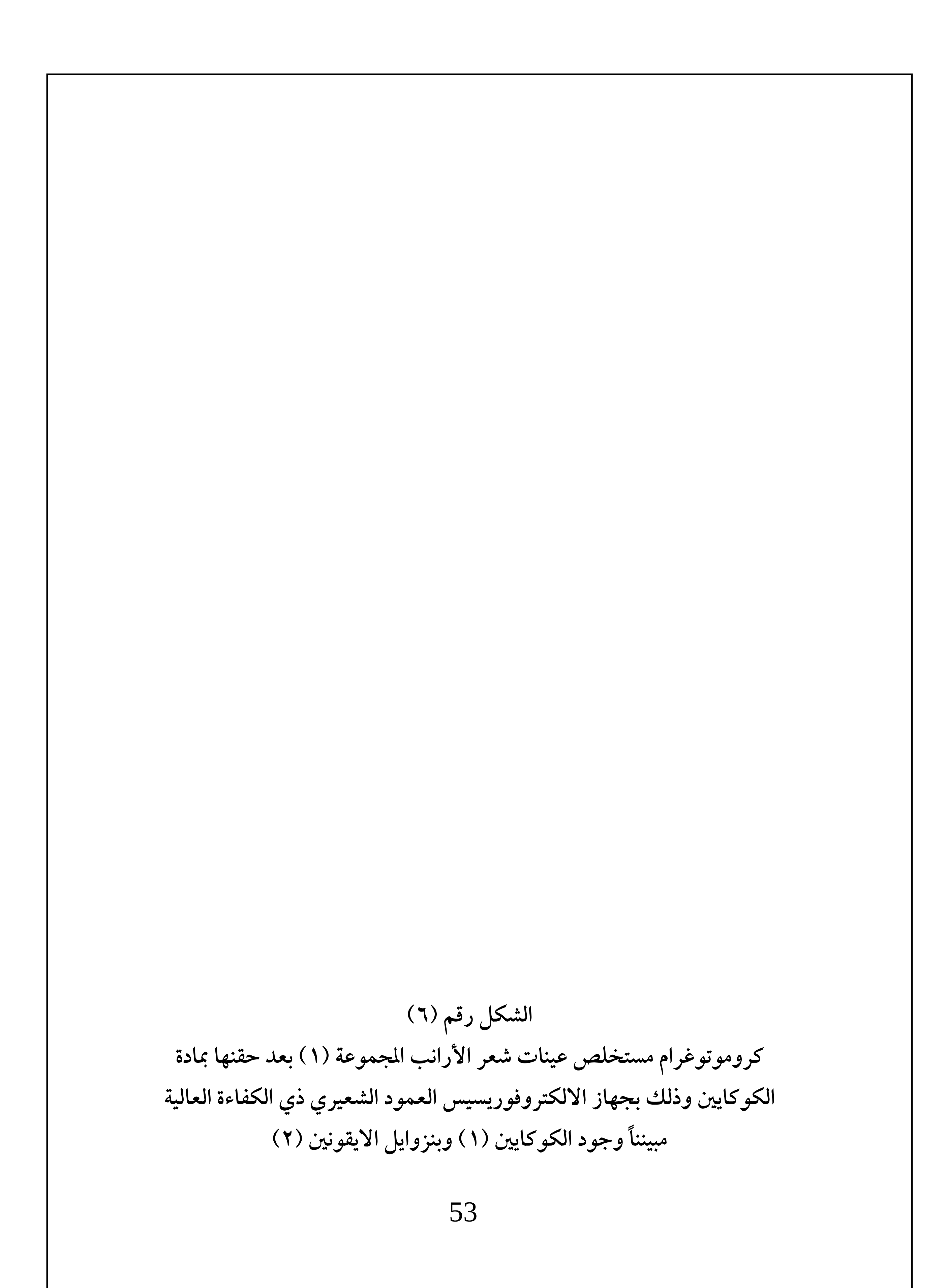
والأشكال التالية (٥ ، ٦ ، ٧ ، ٨) توضح نتائج تحليل جهاز(HPCE) للعينات المستخلصة لكل مجموعة من مجموعات الأرانب . كما يوضح الجدولان (٤ و٥) نسب المواد المستخلصة من شعر كل مجموعة من مجموعتي أرانب التجارب ونسبة كل مادة ومداها الزمني بشعر كل مجموعة .



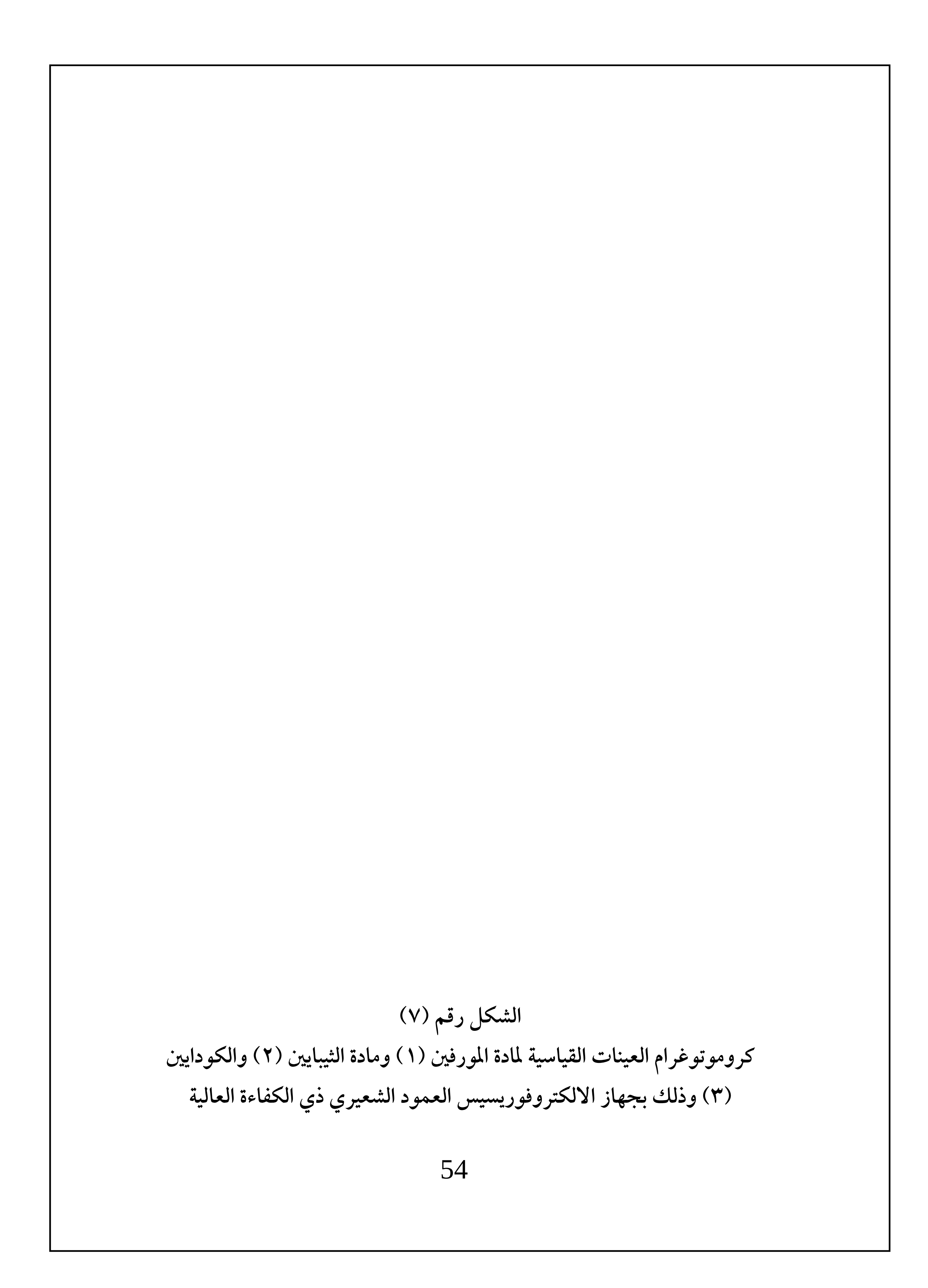
الشكل رقم (٥)

كروموتوغرام العينات القياسية لمادتي الكوكايين (١) وبنزوايل الايقونين (٢)

بجهاز الالكتروفوريسيس العمود الشعيري ذي الكفاءة العالية (HPCE)



الشكل رقم (٦)
كروموتوغرام مستخلص عينات شعر الأرانب المجموعة (١) بعد حقنها بمادة الكوكايين وذلك بجهاز الالكتروفوريسيس العمود الشعيري ذي الكفاءة العالية مبيناً وجود الكوكايين (١) وبنزوايل الايقونين (٢)



الشكل رقم (٧)
كروموتوغرام العينات القياسية لمادة المورفين (١) ومادة الثيبايين (٢) والكودايين (٣) وذلك بجهاز الالكتروفوريسيس العمود الشعيري ذي الكفاءة العالية



الشكل رقم (٨)

كروموتوغرام مستخلص عينات شعر الأرانب المجموعة (٢) بعد حقنها بمادة الهيروين وذلك بجهاز الالكتروفوريسيس العمود الشعيري ذي الكفاءة العالية مبيناً وجود مادة المورفين (١) ومادتي الثيباين (٢) والكودايين (٣)

الجدول رقم (٤)

نسبة الكوكايين وبنزوايل الايقونين في عينات المجموعة (١) لمدة ١٥ يوم وذلك بعد حقنها بمادة الكوكايين مقدرة بالنانوجرام لكل مليجرام شعر

المدة الزمنية	٦ ساعات	١٢ ساعة	٢٤ ساعة يوم	٤٨ ساعة يومان	٧٢ ساعة ٣ أيام	٩٦ ساعة ٤ أيام	١٢٠ ساعة ٥ أيام	١٤٤ ساعة ٦ أيام	١٦٨ ساعة ٧ أيام	١٩٢ ساعة ٨ أيام	٢١٦ ساعة ٩ أيام	٢٤٠ ساعة ١٠ أيام	٢٦٤ ساعة ١١ يوم	٢٨٨ ساعة ١٢ يوم	٣١٢ ساعة ١٣ يوم	٣٣٣٦ ساعة ١٤ يوم	٣٦٠ ساعة ١٥ يوم
نسبة الكوكايين	٠,٠٢	٠,٦٦	١,٠٠	٠,٧٤	٠,٥٨	٠,٤١	٠,٣٦	٠,٣١	٠,٢٠	٠,١٧	٠,١٥	٠,٠٤	٠,٠٢	٠,٠١	–	–	–
نسبة بترويل الأيفويتي	٠,٠١	٠,٣٢	٠,٤١	٠,٢٢	٠,٢٠	٠,١٨	٠,١٦	٠,١٥	٠,٠٣	–	–	–	–	–	–	–	–

الجدول رقم (٥)

نسبة المورفين في عينات المجموعة (٢) لمدة (١٥) يوم وذلك بعد حقنها بمادة الهيروين مقدرة بالنانوجرام لكل مليجرام شعر

المدة الزمنية	٦ ساعات	١٢ ساعة	٢٤ ساعة يوم	٤٨ ساعة يومان	٧٢ ساعة ٣ أيام	٩٦ ساعة ٤ أيام	١٢٠ ساعة ٥ أيام	١٤٤ ساعة ٦ أيام	١٦٨ ساعة ٧ أيام	١٩٢ ساعة ٨ أيام	٢١٦ ساعة ٩ أيام	٢٤٠ ساعة ١٠ أيام	٢٦٤ ساعة ١١ يوم	٢٨٨ ساعة ١٢ يوم	٣١٢ ساعة ١٣ يوم	٣٣٣٦ ساعة ١٤ يوم	٣٦٠ ساعة ١٥ يوم
نسبة المورفين	٠,٠٦	٠,١٣	١,٢٢	١,٠٤	٠,٩٣	٠,٦٨	٠,٤٢	٠,٢٠	٠,٠٧	٠,٠٥	٠,٠٢	–	–	–	–	–	–

الشكل رقم (٩) والشكل رقم (١٠) يبينان منحنيات هذه المواد حسب مدة بقائها بالشعر .

الشكل رقم (٩)

المدى الزمني لمتوسط مادتي الكوكايين وبنزوايل الايقونين المستخلصتين من شعر ستة أرانب بعد حقن كل منها بخمسة مليجرام كوكايين لكل كيلو جرام من الأرنب الواحد

الشكل رقم (١٠)

المدى الزمني لمتوسط مادة المورفين المستخلصة من شعر ستة أرانب

بعد حقن كل أرنب بخمسة مليجرام هيروين لكل كيلو جرام من الأرنب الواحد

إن نسبة المواد التي تضمنها الجدولين رقم (٤) ورقم (٥) أعلاه هي متوسط عينات المجموعة (ستة أرانب في كل مجموعة) ومن هذه النتائج يتضح أن المادة المخدرة يمكن الكشف عنها أو أيضها في عينات الشعر بعد الساعات الست الأولى لعملية التمثيل الدوائي (تتم عملية التمثيل الدوائي في الجسم خلال أربع ساعات من الحقن) ، وهذا يضيف أنه في حالة عدم وجود أو صعوبة الحصول على عينات من البول والدم فيمكن أخذ عينات الشعر وتحليلها كذلك يلاحظ أن نسبة هذه المواد (الإيض) قد ارتفعت إلى الحد الأقصى خلال اليوم الأول للحقن فبلغت (١,٥٥) نانوجرام / لكل جرام شعر بالنسبة للكوكايين و(١,٢٢) نانوجرام لكل جرام شعربالنسبة للمورفين ثم بدأت في الانخفاض التدريجي يوماً بعد يوم حتى اليوم الثامن والتاسع فبلغت نسباً أمكن تقديرها وكانت نسبتها ضئيلة من اليوم العاشر إلى اليوم الخامس عشر . ومن هنا يتضح أنه وأثناء عملية التمثيل تبدأ هذه الإيض (المستحلبات) في الدخول إلى جذر الشعرة وتبقى بالحويصلة الشعرية (Follicles) ومنها إلى جذع الشعرة بالتدرج وذلك حسب دخولها إلى منطقة نمو الشعرة (تكوين الحلقات الشعرية) ومن ثم إلى خارج البشرة، فإذا لم تتم إزالة الشعر لمدة اسبوعين بعد الحقن لكانت النسبة عالية حيث تحتفظ كل حلقة شعرية بمحتوياتها ومنها هذه الإيض . هذه النتائج تفسر لنا كذلك أن الشعر يظل فعالاً حتى بعد إزالته خلال الاسبوع الأول من الحقن أو تعاطي المادة المخدرة . وهنا تبرز أهمية التقنية التحليلية التي يجب استخدامها إذا وضعنا في الاعتبار ضآلة النسب التي يحويها الشعر من هذه الإيض، لذلك اصبح ضرورياً اقتناء أحد الأجهزة الحديثة مثل هذين الجهازين بالمختبرات العاملة على تحليل السموم والمخدرات في سوائل

الجسم لتضيف تحليل الشعر في حالة تلوث عينات البول والدم أو صعوبة الحصول عليها أو سلبيتها أو إيجابيتها غير المؤكدة .

هذه النتائج تتفق مع ماتم نشره من نتائج لدراسات مشابهة اكدت إمكانية كشف وتحديد نسب هذه الإيض بعد ثماني ساعات من حقن الكوكايين لحيوانات التجارب مثل ما نشره (Gygi)[٣٠] وآخرون كذلك (ALDO)[٣١] وآخرون أشاروا في دراسة تطبيقية لعينات شعر آدمي بعد حقن الشخص بعينة كوكايين إلى أنه يمكن كشف وتحديد نسبة الكوكايين والبنزوايل إيقونين بعد ثماني ساعات من حقن عينة الكوكايين للشخص المتطوع في تلك الدراسة وفي دراسة مماثلة قام بها (Niwa Guchi)[٣٢] على عدد من فئران التجارب تم حقنها بمادة الامفتيامين (القاعدية) المنشطة تبين أنه تم كشف الامفيتامين في شعر هذه الفئران بعد ثماني ساعات من حقنها بالمادة المنشطة .
وكما ذكرنا سابقاً أن تركيب الشعر يختلف بين مكونات شعر الرأس وشعر اللحية ، نشر (Nakahara)[٣٣] دراسة عن تحليل عينات شعر اللحية لدراسة أحد مشتقات مادة الأمفيتامين تبين فيها أنه يمكن الكشف عن هذه المادة ومن اليوم الأول لتعاطيها وحتى اليوم الثاني عشر ، وتبلغ أقصى تركيز لها في شعر اللحية خلال اليوم الثالث لتعاطيها .

إذا قارنا نتائج تحليل عينة الهيروين (نسبة المورفين) يلاحظ في هذه الدراسة أنه تم كشف وتقدير نسبة المورفين حتى اليوم التاسع من حقن الأرانب بعينات من مادة الهيروين بينما أظهرت دراسة أعدها(Cone)[٣٤] لتحديد المدى الزمني للكشف وتحديد نسبة المورفين والكودايين في عينات من شعر بعض المدمنين أنه يمكن الكشف عن هاتين المادتين حتى اليوم السابع أو الثامن من زمن تعاطيهم لهايعزى الفارق بين نتائج الباحث(Cone) ونتائج هذه الدراسة إلى سببين ربما وهما :

١ ـ أجريت هذه الدراسة على حيوانات التجارب الأرانب وذلك بحقنها بمادة الهيروين بينما أجرى الباحث (Cone) دراسته على عينات من المتطوعين .

٢ ـ تم حقن الأرانب في هذه الدراسة بمادة الهيروين وذلك لدراسة بقاء المورفين (الإيض الأساس للهيروين داخل الجسم) بينما كانت دراسة الباحث(Cone) على مادتي المورفين والكودابين لمدمنين على مادة الهيروين .

٣ ـ تعزى النتيجة العالية لمادة المورفين التي تم فحصها في الساعات الأولى (ثمانى ساعات بعد الحقن)من قبل الباحث(Cone) إلى أن (Cone) إستخدم في هذه الدراسة أشخاص مدمنون على الهيروين أصلاً ولذلك كانت النتيجة عالية لأن هؤلاء المدمنين ربما تعاطوا هيروينا قبل أسبوع على الأقل قبل إعطائهم عينات (Cone) .

بغض النظر عن هذه الاختلافات إلا أن نتائج جميع الدراسات السابقة تتطابق مع نتائج هذه الدراسة مما يؤكد أنه فقط يتم كشف أو تحديد نسبة المواد المخدرة التى تدخل من الدم إلى بصيلة الشعرة (Hair Follicle) ويمكن ذلك عندما يتعذر الكشف عن المواد المشتبه فيها أو تحديد نسبتها في العينات البيولوجية الأخرى كالبول ، الدم ، اللعاب أو العرق .

٤ . ٤ الخلاصـــــة

نستخلص من هذه الدراسة مايلى :

١ ـ يتعرض الشعر إلى عوامل التلوث البيئية ويمكن إزالة هذه العوالق دون أن تتأثر محتويات الشعر الداخلية وذلك باستخدام مذيب ثنائي كلور

الميثان(Dichloro Methane) وذلك لقوة الروابط الناشئة بين المواد المخدرة ومادة الكيراتين الغنية بعنصر الكبريت ومعروف أن هذا البروتين يعمل على احلال الروابط الكبريتيدية (H -S) بالروابط الكبريتية الأقوى(S-S) وإذا فسرنا هذه الروابط بين المخدرات والشعر فهي أقرب إلى الروابط التساهمية حيث أن أيٍّ من ذرتي الكبريت تحمل زوجاً إلكترونياً نشطاً للدخول في روابط تساهمية أما مشاركة أو إعطاء .

أما العوالق البيئية والملوثات فطبيعة روابطها التصاق(Adsorption) بالمادة الخارجية لجذع الشعرة وهي مادة الكيوتكل(Cuticle) وبالتالي فإن مذيب ثنائي كلور الميثان يعمل على إزالة هذه الملوثات والعوالق الخارجية دون أن يؤثر على مادة الكيوتكل نفسها وبالتالي تبقى محتويات الشعرة الداخلية بعيدة عن التأثر بهذا المذيب .

وعليه يفضل استخدام هذا المذيب ثلاث مرات لغسيل الملوثات والعوالق تماماً من السطح الخارجي للشعرة .

٢ ـ لقدتم توظيف طرق استخلاصية كثيرة ومتنوعة ومتباينة من حيث تأثيرها على مكونات الشعرة ومحتوياتها ، إلاَّ أن هذه الدراسة تناولت أسهل الطرق الاستخلاصية وآقلها تكلفة لدراسة فعاليتها دراسة مقارنة بين الطريقتين الحامضية والقاعدية ولقد أظهرت النتائج أن الطريقة القاعدية (الصودا الكاوية) هي الأنسب حيث أنها تعمل على تحرير المادة المخدرة بشكل أشمل مقارنة مع الطريقة الحامضية حتى في حالات تسخين الخليط : وإذا وضعنا في الإعتبار المكونات البروتينية للشعرة فان تسخين الخليط بدرجة ٦٠ م أوأكثر ربما ساعد في تحرر المواد المخدرة من الشعر وبالتالي تكون نسبة المواد المستخلصة أكبر عند التسخين بالطريقة الحامضية منه عند استخدام الطريقة الحامضية في درجة حرارة الغرفة

(دون تسخين الخليط) ، ولكن في وجود عدد من البروتينات فان التسخين ربما لا يكون مميزاً. لذلك إذا قارنا الطريقة القاعدية (درجة حرارة الغرفة) بالطريقة الحامضية (درجة حرارة الغرفة) فان الطريقة القاعدية هي الأنسب وذلك ما أكدته النتائج التي تم التوصل إليها .

لذلك تفضل هذه الدراسة الطريقة القاعدية نسبة لسهولتها وقلة تكلفتها وسهولة التحكم في درجات التركيز فيها .

٣ـ يمكن استخدام الأجهزة التحليلية التقليدية مثل جهاز الكروموتوغرافيا السائلة ذي الكفاءة العالية (HPLC) في كشف وتحديد نسبة النيكوتين والكوتينين في عينات الشعر لبعض المدخنين وذلك لأن نسبة هاتين المادتين تكون دائماً عالية نسبةً للعدد الملاحظ من السجاير والذي يستخدمه المدخن يومياً . مقارنة مع عدد الجرعات التي يمكن أن يتعاطاها المتعاطى من المواد المخدرة وهذا الجهاز متوفر تقريباً لدى كل القائمين على تحليل السموم والمخدرات سواء بالمختبرات الجنائية أو مختبرات السموم الإكلينيكية استخدمت الدراسة كاشف الأشعة فوق البنفسجية العادي وكانت النتائج المتحصل عليها دليلاً قوياً على فعالية هذا الجهاز في تحليل مستخلص عينات الشعر من النيكوتين والكوتينين وبالتالي يمكن استخدامه في تحليل المركبات المشابهة والتي يستخدمها الفرد بجرعات تكاد تكون شبه عالية .

أن السلسلة الجديدة من هذه الأجهزة التحليلية(HPLC) وظفت أنماطاً جديدة من الكواشف عالية الحساسية مثل كاشف فوتودايود أري (photodiode Grray) لم نتمكن من استخدام هذا الكاشف مع هذه التقنية (HPLC) إلا أنه تم استخدامه مع تقنية الكتروفوريسيس العمود الشعيري الكفاءة العالية ، هنالك اختلاف بين الفصل بأيٍّ من الطريقتين

(HPLC) الكتروفوريسيس العمود الشعيري الكفاءة العالية (طبيعة المواد المعبأة بكل عامود) إلاّ أن ماتم فصله من مكونات يدل عليه الكاشف الذي يحدد ذلك ثم عن طريق ذات الكاشف تحسب نسبته وكميته في العينات التي تم تحليلها ، فإذا نظرنا إلى جهاز الالكتروفوريسيس والنتائج التي تم الحصول عليها باستخدامه في كشف وتقدير نسبة المورفين ونسبتي الكوكايين والبنزوايل إيفونين التي تم استخلاصها من عينات شعر الأرانب التي حقنت بمادة الهيروين وشعر الأرانب التي حقنت بمادة الكوكايين على التوالي فيمكن القول بأن هذا الكاشف فعال جداً وربما أعطى ذات النتائج إذا تم استخدامه مع جهاز الفصل الكروموتوغرافي (HPLC) .

إن استخدام تقنية كروموتوغرافيا الغاز/ مطياف الكتلة (GC/MS) من قبل كثير من الباحثين بل تكاد تكون هي التقنية الشائعة في تحليل المواد المخدرة من عينات الشعر (حيوانات التجارب أو الآدميين المتطوعين) وذلك لحساسيتها العالية وفعالية الكاشف (مطياف الكتلة) في تحديد كتلة المكونات ذات التركيز القليل جداً دفعت الباحث إلى استخدامها في تحديد نسبة المورفين (إيض الهيروين) نسبتي الكوكايين وبنزوايل الإيقونين (إيض الكوكايين) في عينات الشعر وذلك لتحديد المدى الزمني لهذه المواد بالشعر ، وقد أثبتت النتائج هذه فعالية هذه التقنية وأهميتها عند تحليل عينات يصعب تقدير نسبة تركيزها من خلال استخدام التقنيات التحليلية التقليدية .

٤ ـ يعتبر الشعر أثراً بيولوجياً فاعلاً ومهماً جداً مقارنة بالسوائل البيولوجية الأخرى كالبول ، الدم ، اللعاب ، أو العرق حيث أن الشعر يحتفظ بما انتشر من إيض ومستحلبات المواد العلاجية أو المخدرةإلى الحويصلة

الشعرية والتي تحفظها بدورها وتظل تدفع نبسب بسيطة إلى جذع الشعرة حتى اليوم العاشر من تاريخ بداية الاستخدام أو التعاطي وتظل هذه الإيض بجذع الشعرة مادامت هذه الشعرة متصلة بجذرها وبالتالي يسهل وفي أي وقت تحليل عينات من الشعر لتحديد هذه الإيض ونسبتها وبالتالي تعريف المادة التي تم استخدامهاومقدار جرعتها في بعض الحالات.

اما السوائل البيولوجية فهنالك عوامل عدة تساعد في إطالة أو تقصير مدة احتوائها للمادة (إيض المواد العلاجية أو المخدرة).

يعتبر شعر الرأس واللحية بالنسبة للرجال والرأس للنساء (بتحفظ) هو الأنسب للتحليل وذلك لقلة عدد الغدد العرقية حول الحويصلات الشعرية في منطقة الرأس ومنطقة اللحية مقارنة بعدد الغدد العرقية في منطقتي العانة والإبطين.

الخاتمـــــة

بالرغم من التطور الذي أحدثه العلماء والباحثون في مجال طرق استخلاص وتحليل الشعر للكشف عن المخدرات والمؤثرات العقلية خلال العقدين الماضيين إلاّ أن الحاجة إلى دراسات اكثر وأعمق لا زالت باقية للإجابة على كثير من التساؤلات الفنية وغير الفنية التى لا زالت تحيط بتحليل الشعر للكشف عن المواد المخدرة والمؤثرات العقلية ورغم ذلك يظل التحليل الروتيني لعينات الشعر مقبولاً عموماً لأنه يوفر كثيراً من البيانات والمعلومات المفيدة شريطة أن تتبع الطرق التحليلية الصحيحة وتوظف الاجهزة التحليلية الدقيقة مع مراعاة مراقبة الجودة النوعية في هذا الجانب .

لقد تم قبول نتائج تحليل الشعر ولا يزال يقبل في كثير من المحاكم والهيئات القضائية الأوروبية والأمريكية كما يعتمد على نتائج تحليل الشعر في حوادث المرور للكشف عن المواد المخدرة التى قد تكون مستخدمة من قبل الموقوفين وكذلك يفحص الشعر في بعض البلاد الأوروبية والامريكية للمتقدمين لشغل الوظائف الطبية أو ذات العلاقة بالخدمات الطبية كذلك يعتبر فحص الشعر مكملاً لفحص العينات البيولوجية كالبول والدم مثلاً وذلك لاحتفاظه بالمواد المخدرة مدة طويلة .

يعتمد تحليل الشعر للكشف عن المواد المخدرة أو المؤثرات العقلية على التقنية العالية الحساسية الفاعلة في الفصل وذلك لتأكيد النتائج المتحصل عليها السلبية أو الايجابية ويعتبر جهاز كروموتوغرافيا الغاز/ مطياف الكتلة(GC/MS) هو الجهاز الأنسب رغم تكلفته العالية ، بجانب بعض الأجهزة الأخرى كجهاز الكروموتوغرافيا السائلة الكفاءة العالية (HPLC) عند تزويده بكاشف مثل كاشف الفوتودايودأريّ أو مطياف الكتلة ، كما

يعتبر جهاز الالكتروفوريسيس الكفاءة العالية من الأجهزة الفاعلة في مجال تحليل الشعر كيفياً وكمياً .

ونسبة لضآلة تركيز العينات (المواد المخدرة) بالشعر لذلك يفضل فصل مختبر تحليل الشعر تماماً عن مختبر تحليل العينات الروتينية للمواد المخدرة أو العقاقير النفسية ، كذلك تدريب كادر فني خاص للتعامل مع تحليل عينات الشعر ولا بد من اتباع نظام تحليلي مدون للحصول على نتائج مؤكدة ومتطابقة وتنشيط التعاون بين المختبرات العاملة على تحليل الشعر في الوطن الواحد أو الإقليم ككل .

المراجـــع

1. G.L.Henderson, Forensic Science International, 63(1993) 19-29.

2. C.Offidani, S. Strano, Rossi, M. Chiaroti, Forensic Science International 63 (1993) 105-108.

3. C.Jurado, M.P. Gimenz, M. Menendez, M. Repetlo, Forensic Science International, 70 (1995) 165-174.

4. W.H. Harrison, R.M. Gray, and L.M. Solomon, British Journal of Dermatology, 91 (1974) 415-418.

5. J.L. Casper, Praktisches Handbuch der Gerichtlichen Medizin, (1857-1858), A. Hirischwald-Berlin, (2 Volumes).

6. Y. Nakahara, K. Takahashie, Y. Takeda, K.Konuma, S.Fukui and T. Tokui, Forensic Science International, 46 (1990) 243-254.

7. E. Klug, Z. Rechtsmed, 84 (1980) 189-193.

8. W. Arnold, 8th International Conference on Alcohol, Drugs and Traffic safety, Umea, Sweden, (1980).

9. B.A. Goldberger, Y.H.Caplan, T. Maguire, and E.Cone, Journal of Analytical Toxicology, 5(1991) 226-231.

10. D.Valent, M. Cassani, M. Pigliapochi and G. Vansetti, Clinical Chemistry, 27 (1981) 1952-1953.

11. F. Taglioro, P. Tradi, B. Pelli, S. Maschio, C. Neri and M. Marigo, Analytical Methods Pharmaceutical Biomedical, Forensic Science, Plenum, New York, 1987.

12. S. Balbonova, and J. Homoki, Z. Rechtsmed, 98(1987) 235-240.

13. D.A. Kidwell, 36th AsMS Conference on Mass Spectrometry and Allied Topics, June 5-10 (1988), San Fransisco, U.S.A.

14. P. Kintz, B.Ludes and P. Mangin, Journal of Forensic Science, 37)1992) 328-331.

15. Y. Nakahara, Journal of Forensic Science, 36 (1991) 70-78.

16. J. Roehrich and G. Kauret, Forensic Science International, 84 (1997) 129-135.

17. M.R. Moeller, F.Fey and H. Sachs, Forensic Science International 63 (1993) 43-53.

18. Y. Nakaraha, Forensic Science International, 70 (1995) 135-153.

19. V. Cirimele, Journal of Analytical Toxicology, 20 (1996) 13-16.

20. G.Kauret and J. Rohrich, International Journal of Legal Medicine, 108 (1996) 294-299.

21. M.R. Moeller, Journal of Chromatography, 580 (1992) 125-134.

22. A.M. Baumgartner, P.F. Jones and C.T. Black, Journal of Forensic Science, 26 (1981) 576-581.

23. Y. Nakahara, Journal of Analytical Toxicology, 21 (1997) 356-362.

24. M. Scheller and H. Sachs, Deutsche Med. Wochenschrift,

115 (1990) 1313-1315.

25. E.J. Ferko, E.I. Barbieri, G.J. Dicgegorio and E.K. Ruch, Life Science, 51 (1992) 23 - 1832.
26. G.L. Henderson, M.R. Harkey, Ch. zhou, R.T.Jones, and P. Jacob, Journal of AnalyticalToxicology, 20 (1996) 1-12.
27. E.J. Cone, Journal of Analytical Toxicology, 14 (1990) 1-7.
28. D.G. Wilkins, Journal of Analytical Toxicology, 19 (1995) 492-497.
29.Y. Nakahara, K. Takhashi and K. Konuma, Forensic Science International, 63 (1993) 109-119.
30. S.P. Gygi, D.G.Wilkins and D.E. Rollins Journal of Analytical Toxicology, 19 (1995) 387) 109-119.
31. Aldo Polettini, Christiana Stramesi, Forensic Science International, 84 (1997) 259-269.
32. T. Niwaguchi, S. Suzuhi and T. Inoue, Arch. Toxicology 52 (1983) 157-164.
33. Y. Nakahara, K. Takahashi, Arch. Toxicology, 66 (1992) 669-674.
34. E.J. Cone and R.E. Joseph, Drug Testing in Hair, CRC Press, Boca Raton FL. (1996) 69-93.